



UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria

PROJECTE FINAL DE CARRERA
Enginyeria Tècnica Industrial, Especialitat Química Industrial

***ESTUDI D'IMPACTES AMBIENTALS DEL PROCÉS LOGÍSTIC D'UNA
EMPRESA DEL SECTOR DE L'AUTOMOCIÓ***

Tamara Sánchez Díaz

Cerdanyola del Vallès, de 2007



UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria

Adriana Artola Casacuberta, professora agregada del Departament d'Enginyeria Química de la Universitat Autònoma de Barcelona,

CERTIFICA:

Que l'alumna Tamara Sánchez Díaz ha dut a terme, sota la meva direcció, el treball amb títol **“Estudi d'impactes ambientals del procés logístic d'una empresa del sector de l'automoció ”** que presenta en aquesta memòria, la qual constitueix el seu treball en l'assignatura “Projecte Final de Carrera” (Codi 24675).

I perquè consti als efectes que correspongui, es presenta el treball esmentat davant l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de la Universitat Autònoma de Barcelona, signant el present certificat.

Cerdanyola del Vallès, 14 de juny de 2007

Adriana Artola

Mare i Pare, per haver-me ajudat a arribar fins aquí,
pel suport material i emocional,
per estar quan us necessito,
per tota la companyia,
i per ser els millors.



i a les...

meves nebodes per ajudar-me a somiar,
als amics i companys de la feina,
gràcies pels moments viscuts.

Gràcies a tots.

ÍNDEX DE L'ESTUDI

PART I: INTRODUCCIÓ, LOGÍSTICA INTEGRAL EN LA EMPRESA

1. Presentació de l'empresa.....	7
1.1. Marc sectorial.....	7
1.2. Dades de l'empresa.....	8
1.3. Descripció del producte i procés de muntatge.....	9
1.3.1 Descripció dels servofrens.....	10
1.3.2 Descripció dels cilindres mestres.....	11
1.3.3 Descripció del procés de muntatge.....	12
1.4. Situació geogràfica.....	12
1.5. Organització de l'empresa.....	12
1.5.1 Organització d'edificis.....	12
1.5.2 Organització per departaments.....	14
1.6. Principis de l'empresa.....	15
2. Logística integral.....	17
2.1 Introducció.....	17
2.2 Precedents.....	18
2.3 Activitats logístiques.....	19
2.4 Objectius logística.....	20
2.5 Procés Logístic integral.....	21
2.5.1 Logística inversa.....	23
2.6 Problemes logístics.....	24
2.7 Riscos generals.....	26
2.7.1 Introducció.....	26
2.7.2 Funció integradora de la logística: Prevenció d'impactes.....	26
2.8 Riscos mediambientals.....	27
2.8.1 Procés logístic modificat.....	27
2.8.2 Problemes addicionals de la logística integral.....	30
2.9 Logística i residus.....	31
2.9.1 Logística de residus.....	31
2.9.2 Gestió de residus.....	32

PART II: VALORACIÓ D'IMPACTES DEL PROCÉS LOGÍSTIC (IMPACTES I CAUSES)

3. Mètode de treball.....	37
4. Activitats logístiques.....	37
4.1. Principals impactes negatius del procés logístic.....	37
4.2. Principals causes d'impactes de les activitats logístiques.....	41
4.2.1 Acumulacions i deterioraments.....	41
4.2.2 Manca de mesures de seguretat.....	42
4.2.3 Errors humans.....	42
4.2.4 Manteniment correctiu inadequat.....	43
4.2.5 Manca de planificació.....	44

PART III: PROPOSTES I VALORACIÓ DE MESURES PREVENTIVES

5. Mesures preventives i bones pràctiques.....	49
5.1 Principals mesures preventives i bones pràctiques per activitats.....	50
5.1.1 Controls.....	50
5.1.2 Mesures de prevenció d'accidents.....	52
5.1.3 Formació i conscienciació.....	56
5.1.4 Planificació integrada.....	63
5.2 Mesures preventives per processos logístics reactius.....	72
5.2.1 Mesures preventives pel procés logístic de residus/subproductes.....	72
5.2.1.1 Logística de residus/subproductes.....	72
5.2.1.2 Tipus de residus.....	74
5.2.1.3 Principals anomalies detectades.....	77
5.2.1.4 Valoracions i propostes.....	79
5.2.1.5 Resum de les mesures preventives pel procés logístic de residus/subproductes.....	83
5.3 Valoració de mesures i proposta d'un model de mesures integrades.....	85
6. Conclusions.....	90
7. Bibliografia.....	93

PART IV: ANNEXES

8. Annexes.....	95
------------------------	-----------

PART I: INTRODUCCIÓ,
LOGÍSTICA INTEGRAL

1. Presentació de l'empresa.

1.1 Marc sectorial.

El sector que s'aborda en aquest estudi és el de l'automoció. Concretament s'avaluarà una empresa auxiliar que produeix components pel sector de l'automoció. En aquest context sectorial, el flux d'entrada de matèries primeres i recursos energètics és constant, juntament amb el flux de sortida imparable de residus industrials en alguns casos perillosos, i d'envasos i embalatges. Aquest fet fa necessària la incorporació de la logística integral a l'empresa que gestioni aquests fluxes per tal de reduir l'impacte global que aquests suposen.

Les noves exigències en el sector de l'automòbil, es basen en la seguretat dels consumidors, la neteja i el manteniment d'aquest i l'estalvi de combustible. Per això aquest sector opta per l'optimització de la qualitat/preu dels productes basada en l'alta qualitat dels productes i uns costos reduïts per ser rentables i competir en el mercat. Això condueix al sector a potenciar la millora continua en el procés de producció, que augmenti la productivitat i tingui la finalitat de posar a disposició un producte acabat en unes condicions òptimes, sense defectes i en quantitats flexibles a la demanda.

En aquest sector, el client juga un paper molt important ja que demana qualitat de producte i servei. Per això el flux de fabricació ha d'estar coordinat amb la demanda. El client sovint demana que l'empresa compleixi requisits mediambientals de protecció. Aquest fet unit al compliment de la legislació vigent, i a la forta competitivitat en el sector, obliga a les empreses a incorporar conceptes mediambientals en les activitats. A més, la millora continua dels processos exigeix prevenir riscos laborals que puguin repercutir en defectes del producte final o en la seguretat dels operaris o del medi ambient.

Vist això, el procés logístic de les empreses del sector auxiliar de l'automòbil ha de coordinar perfectament les seves activitats, per tal d'ajustar el flux d'entrada i de sortida, i complir aquests objectius de qualitat total.

1.2 Dades de l'empresa

L'empresa analitzada en aquest estudi és una multinacional, amb seu a Alemanya, que té distribuïdes arreu del món diferents plantes amb diferent línia de producció.

La línia de producció de la planta on s'ha realitzat l'estudi mediambiental del procés logístic, es basa en la producció de peces integrades dels sistemes de frenat dels automòbils.

Els principals productes fabricats i les respectives quantitats, es presenten a continuació:

- Servofrens, amb una producció de 2.764.000 unitats a l'any.
- Bombes principals de frens o cilindres mestres (CMT) amb una producció de 4.254.000 unitats a l'any
- Compensadors o correctors de frenat amb una producció de 228.000 unitats a l'any.

A la figura 1.1 es poden veure gràficament aquest productes.



Fig.1.1: Productes fabricats en la plana estudiada.

1.3 Descripció del producte i procés de muntatge

La funció dels frens és permetre l'aturada del vehicle a partir de la transformació de l'energia de moviment en energia calorífica. La força de frenat ha d'assegurar una ràpida aturada de les rodes però sense bloquejar-les.

A l'activar el conductor el fre del vehicle mitjançant el pedal, aquest genera una força que es transmet a través d'una instal·lació hidràulica la qual disposa d'un cilindre mestre que genera pressió sobre el líquid que conté, que es transmet per les canalitzacions als frens sobre les rodes, a través d'una unitat de control com pot ser l'ABS, que es un sistema antibloqueig de frens que impedeix el bloqueig de les rodes en frenades violentes, al mateix temps que manté la trajectòria del automòbil i proporciona la màxima desacceleració.

El principi de funcionament dels frens es basa en que els líquids són incompressibles i, segons el principi de Pascal la pressió aplicada sobre el fluid es transmet igual en totes direccions.

El circuit del frens d'un automòbil està format pel pedal de fre, servofre, cilindre mestre tàndem, dipòsit de líquid de frens, dos circuits de frens, compensador de frenada, i frens. El servofre va davant del conductor per mantenir un contacte mecànic més directe. La figura 1.2 mostra el circuit de frenada i la seva localització dins del cotxe.

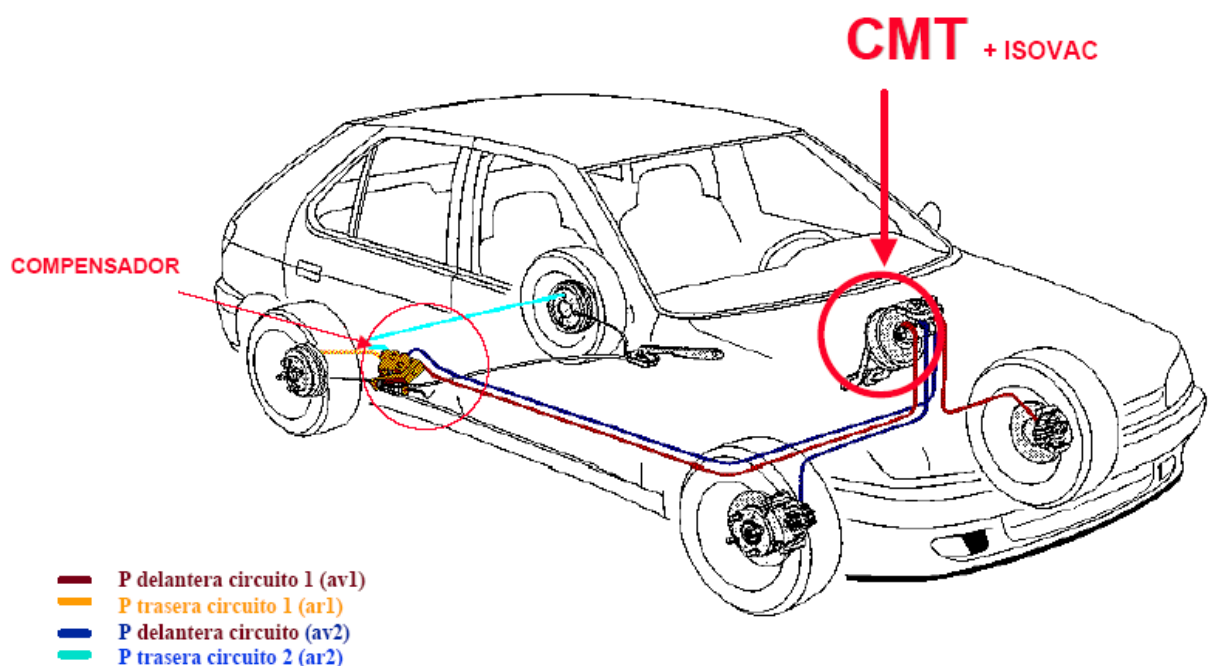


Fig. 1.2: Posició dels frens dins el cotxe.

1.3.1 Descripció del servofre.

La funció del servofre o *booster* és amplificar l'esforç realitzat pel conductor en el pedal del fre i donar un nivell de pressió hidràulica adequada als frens de davant i de darrera del vehicle.

Està format bàsicament per dos càmara separades entre elles per una paret mòbil y un sistema de vàlvules que permeten la comunicació entre una de les càmara i l'exterior quan s'aplica un esforç en el pedal del fre, quan es deixa d'aplicar o bé quan es troba en posició de repòs.

A les figures 1.3 i 1.4 es pot observar els components del servofre .

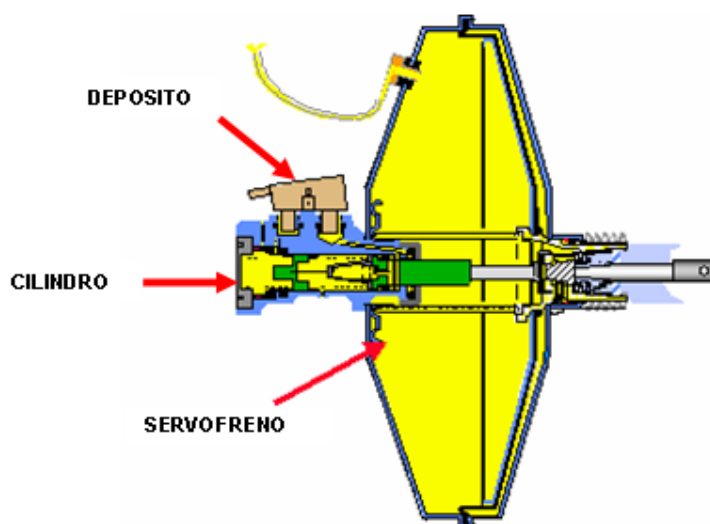


Fig.1.3: Vista externa cilindre + servofre

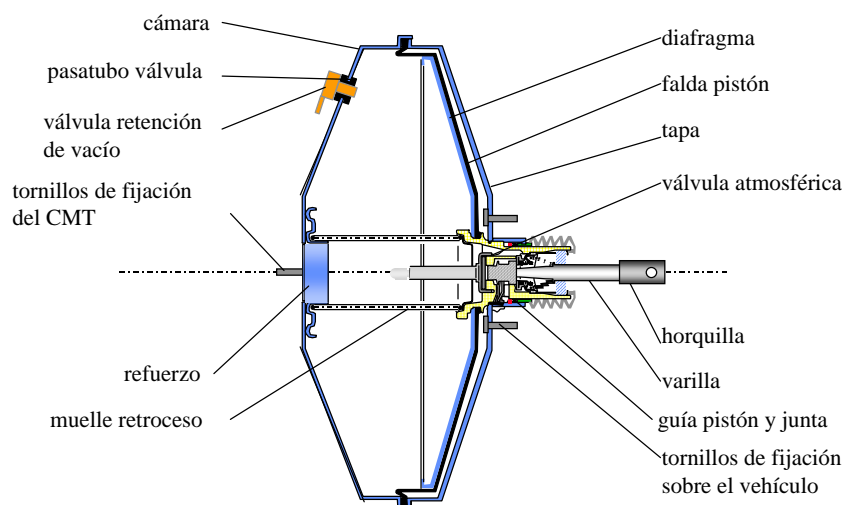


Fig.1.4: Components del servofre

1.3.2 Descripció del cilindre mestre.

Els frens del vehicle estan format per dos circuits per evitar que es produeixi una fuga de líquid en qualsevol punt de la instal·lació i el sistema quedi inutilitzat. Aquests circuits poden ser en H que consisteix en dos circuits hidràulics que accionen per separat els frens de davant i de darrera; o pot ser un circuit en X, un per a la roda dreta del davant i esquerra del darrera i l'altre per a les dues restants.

El cilindre mestre és l'element encarregat d'incrementar la pressió del líquid de frens en el sistema, i consisteix en un cilindre amb dos pistons. El pistó primari s'actua directament amb el pedal de fre que desplaça aquest pistó fent que la força mecànica es transformi en un increment de pressió del líquid en el circuit primari. El pistó secundari s'actua a partir de la acció del motlle i la pressió generada per el circuit primari, al desplaçar-se aquest provoca l'augment de pressió del líquid de frens en la càmera de pressió secundària.

L'augment de pressió del fluid es produeix dins del cilindre. En el seu interior té ranures on estan situades les juntes i està format per dos circuits d'entrada i dos de sortida. Aquestes juntes tenen com a funció evitar que el líquid de frens surti entre els espais lliures que queden entre el pistó i el diàmetre principal del cos del cilindre. Existeix tres tipus de juntes: juntes de pressió, juntes de separació i juntes d'aïllament. Les juntes de pressió s'utilitzen per incomunicar el circuit de sortida del circuit d'entrada. Les juntes de separació serveixen per tancar el circuit primari de pressió i el circuit secundari de reserva. I les juntes d'aïllament eviten la sortida del líquid de frens de la càmera de pressió primària fins l'exterior del cilindre mestre. El conjunt de motlles primari i secundari tenen com a funció fer retornar els pistons quan finalitza la frenada i assegurar la posició de repòs possessionant el servofre quan no esta accionat el fre.

En la següent figura número 1.5 s'observa tots els components del cilindre i on estaran ubicats dins d'aquest cilindre.

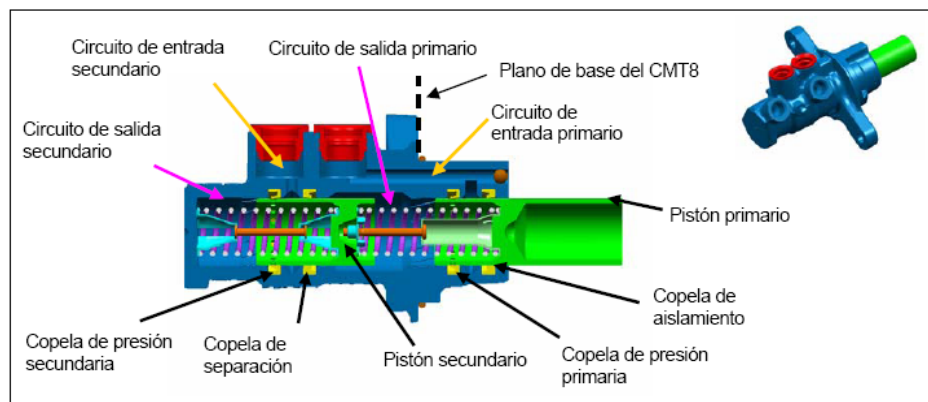


Fig. 1.5: Parts del cilindre

1.3.3 Descripció del procés de muntatge.

La producció de l'empresa en divideix en tres zones: mecanitzat, muntatge dels cilindres i muntatge final del servofre. El flux de material comença quan arriba a planta els cilindres en brut. El primer procés és el mecanitzat d'aquest cos. Després s'envia a un proveïdor per galvanitzar el cilindre. Després retornen a planta on entren a les cabines blanques (aïllades per evitar la contaminació), on es produeix el procés de muntatge de tots els components del cilindre. Posteriorment es munta el dipòsit del líquid de frens. L'últim procés de fabricació és el muntatge del servofre. Tot seguit es distribueix el producte final als clients.

1.4 Situació geogràfica

La planta esta situada al Vallés Oriental, a la província de Barcelona. Les instal·lacions s'ubiquen dins la depressió Pre-litoral (Vallés-Penedès) emmarcada entre la Serralada Litoral al sud i Pre-litoral al nord, i d'orientació NE-SW.

La fabrica disposa d'una superfície coberta de 15.733 m² sobre un solar de 63.100 m², on les oficines ocupen un total de 6812 m² i la resta correspon a superfície de fabricació, serveis i magatzems.

La plantilla de la fabrica durant el darrer any 2006 va ser de 514 treballadors.

1.5 Organització de l'empresa

1.5.1 Organització d'edificis:

La planta està dividida en diferents edificis. L'edifici 1 és el que comprèn totes les línies de producció. La resta d'edificis comprenen instal·lacions i serveis complementaris. En la figura 1.6 es pot veure un plànol de l'empresa.

Edifici 1:

És el més gran i comprèn la zona de fabricació, el laboratori químic, l'àrea de metrologia, l'àrea de descans i oficines. També s'hi pot trobar:

- L'àrea de fabricació, dividida per línies i l'àrea de muntatge, dividida en cabines.
- L'àrea de manteniment i la d'afilats d'eines.
- El laboratori d'anàlisis dels productes químics i dels afluents de les depuradores.

- Les oficines es divideixen per departaments: departaments de qualitat, de producció, de manteniment, de seguretat i medi ambient, de logística i de control de millora continua de la producció, el servei mèdic i recursos humans.

Edifici 2:

L'edifici 2 comprèn l'àrea d'assaigs, i la resta d'oficines.

- En la zona d'assaigs trobem bancs i equips d'assaig manual o automàtic dels productes manufacturats.
- Les oficines dividides per departaments: departament de compres, comptabilitat, informàtica i d'enginyeria i la direcció.

Resta d'edificis:

- L'edifici 3 comprèn la central de taladrines.
- L'edifici 4 comprèn la sala de compressors i de calderes de calefacció.
- L'edifici 5 comprèn els serveis: vestuaris, el servei de menjador i cuina, i el dipòsit de propà.
- L'edifici 6 comprèn la depuradora biològica i el dipòsit de gas-oil.
- L'edifici 7 comprèn el magatzem exterior de productes químics i aprovisionament de residus.

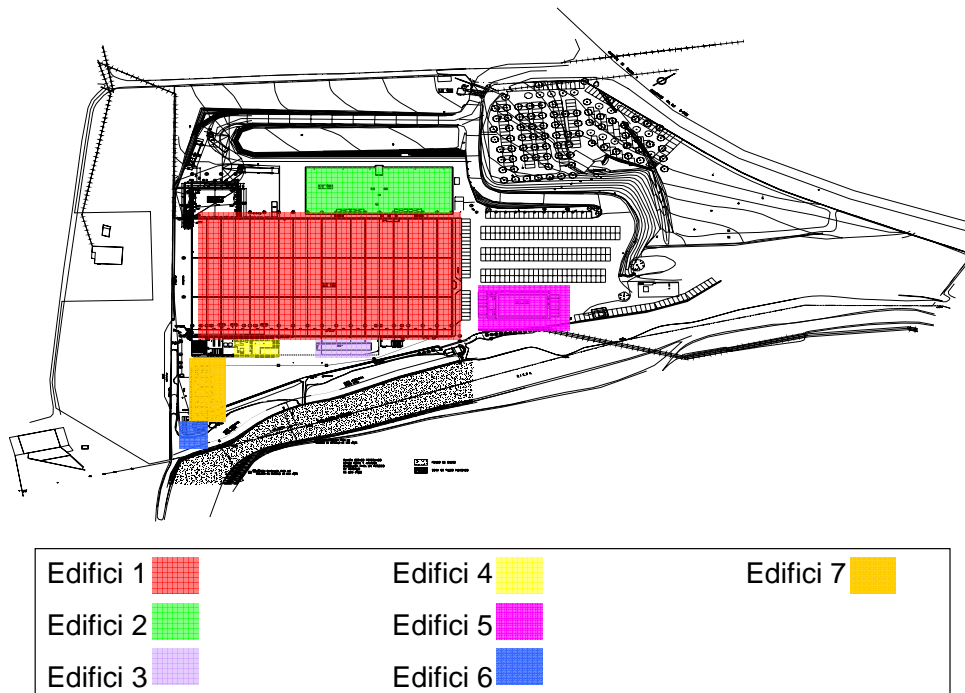


Fig. 1.6: Plànol de l'empresa analitzada

1.5.2 Organització per departaments:

Departament de logística: es responsable de l'aprovisionament de matèries primeres, components i peces implicades directament en la fabricació del producte i de la distribució de productes acabats cap al client, de la planificació d'entregues, i dels controls d'inventaris.

Departament de compres: se n'encarrega d'executar físicament la comanda d'aquests materials planificats. També la compra de productes químics o matèries primeres utilitzats indirectament en àrees de producció o serveis auxiliars, l'adquisició d'envasos, la subcontractació d'empreses per realitzar treballs logístics de manipulació i gestió de transport, o la compra d'equips i maquinària logística és responsabilitat de compres.

Departament comercial: no es troba físicament en aquesta planta, sinó que té la seu a Madrid, se n'encarrega del màrqueting dels productes, en els quals pot jugar un paper important sobre l'envasat.

Departament de seguretat i medi ambient: se n'encarrega de la prevenció i el control de riscos laborals i mediambientals que causen els processos logístics.

Departament de producció: vetlla per augmentar la productivitat del procés i poder augmentar l'eficiència d'entregues i servei del procés logístic.

La logística en aquesta empresa, no apareix com una eina integradora capaç de gestionar de forma global els fluxes de materials de l'empresa, sinó que apareix com un departament subordinat a la direcció central que gestiona el conjunt empresarial i a més manté una interrelació clara amb la resta de departaments.

1.6 Principis de l'empresa

A la següent figura 1.7 es resumeixen els principis d'actuació de l'empresa recollits en les respectives polítiques: mediambiental, de prevenció i de qualitat.

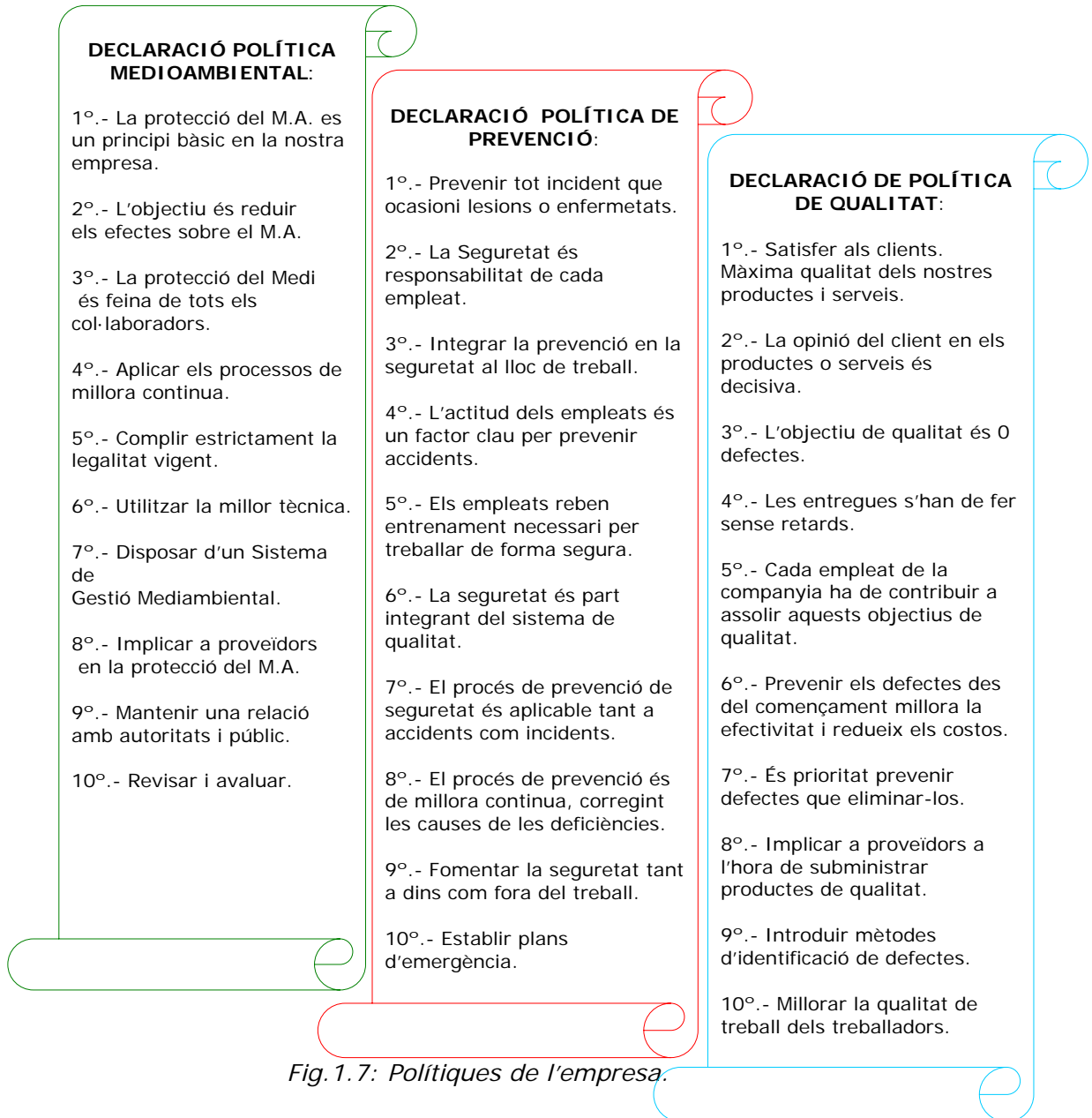


Fig. 1.7: Polítiques de l'empresa.

Donat que es tracta d'una empresa multinacional, la gerència central ha establert i difós una política en la qual s'hi declaren els principis de l'empresa basats en el disseny, la qualitat dels productes, el servei, el cost dels productes, la seguretat laboral, i la protecció del medi ambient.

Aquest compromís de protecció del medi ambient i de prevenció de riscos laborals, ha portat a la necessitat d'implantar un sistema de gestió (SGMA) per poder obtenir la certificació ISO 14001.

2. Logística integral.

2.1 Introducció

Durant molt de temps, la logística empresarial, ha estat considerada una eina de gestió del flux de material a l'empresa, amb objectius de reducció dels costos d'emmagatzematge i distribució dels productes acabats per separat. La Logística Integral es presenta en aquest treball, com una eina de gestió global dels fluxes de materials a l'empresa, capaç d'integrar en un entramat, no només aspectes econòmics, sinó també arguments flexibles a la qualitat, seguretat i medi ambient en cadascuna de les activitats logístiques d'Aprovisionament, Producció i Distribució.

Pel fet de considerar principis de qualitat total dels productes i dels serveis als clients, obliga a les empreses a desenvolupar mesures correctives per reduir alguns dels impactes que atempten contra aquests principis. Apareix una **logística inversa reactiva** de devolució de productes defectuosos Client/Empresa; paral·lelament, pel fet de considerar aspectes mediambientals en el procés logístic, ens apareix un flux nou de residus i subproductes. Per això es presenta també un nou **procés logístic reactiu lineal i paral·lel** al procés logístic habitual, encarregat de la distribució dels residus a gestors externs.

El treball té l'objectiu d'analitzar els principals impactes en una empresa en concret, així com proposar les mesures preventives per minimitzar o reduir aquests impactes.

Es comença la segona part del treball, analitzant els principals impactes i causes derivats de cadascuna de les activitats logístiques, i es continua proposant mesures preventives que redueixen en origen les causes d'aquests impactes per activitat.

Per tal de centrar-nos en els aspectes logístics del procés productiu, en aquest apartat no es fa referència a mesures de minimització en el procés de producció en si, sinó als aspectes relacionats amb la manipulació, com el manteniment o el magatzem en els llocs de treball.

A la figura 2.1 es pot observa l'orientació del procés i el factor que intervenen.

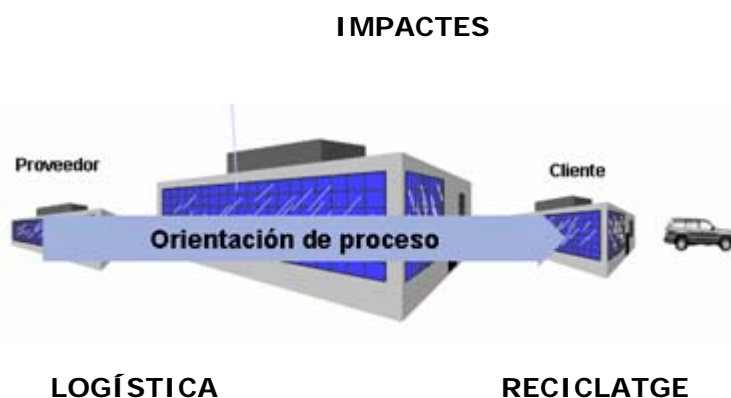


Fig.2.1: Orientació del procés

Aquest símbol pretén expressar de forma visual els objectius d'aquest treball, basat en l'anàlisi dels Impactes de la Logística, així com proposar processos logístics de minimització i de reciclatge dels fluxes de materials interns a l'empresa.

2.2 Precedents

El terme Logístic prové del mot grec *Logistikos*, que significa destre en càlcul i històricament ha estat vinculat a operacions militars. En aquest estudi s'analiza l'enfocament empresarial de la logística, com la ciència que estudia com les persones, les mercaderies, i la informació superen el temps i la distància de forma eficient.

El concepte Logístic ha anat evolucionant dins el món empresarial al llarg del temps. Inicialment gestionava camps parcials i concrets de la gestió de distribució de l'empresa, amb la finalitat de reduir els costos de magatzem, manipulació i transport de productes des del punt de vista de producció fins el punt de consum. Als anys 70, els japonesos van ser els primers en incorporar el conceptes integral a la logística empresarial i, als anys 90 aquest enfocament es va generalitzar arreu del món. Avui es defineix la logística integral com:

La gestió de flux de materials i productes de l'empresa des dels proveïdors fins als clients de forma que s'aconsegueixi fer arribar els productes al client quan es necessiti amb el menor cost integral.

2.3 Activitats logístiques

El sistema logístic o la logística integral coordina un conjunt d'activitats encaminades a moure un flux d'entrada de materials subministrats pels proveïdors, incorporar-los en el procés productiu de transformació, i moure un flux de sortida de productes acabats cap als clients o consumidors. A una empresa industrial, el sistema logístic és el responsable de la totalitat de l'estoc de l'empresa. La logística integral abarca tres processos:

Procés Aprovisionament

Aquest comprèn el flux de matèries primeres, components, productes o envasos des que són subministrats pel proveïdor, fins que aquests són utilitzats en el procés productiu. Comprèn el procés d'adquisició, de manipulació i d'emmagatzematge de materials.

Procés de Producció

Aquest procés comprèn el flux de materials que s'han de transformar i consumir per produir un estoc del producte acabat que estigui disponible per fer front a la demanda.

En aquest estudi només es considerarà el procés de manteniment dels mitjans de producció, ja que aquest porta associat un flux de materials. En canvi, s'exclouran els mitjans de producció, ja que s'ha considerat que estan fora dels límits logístics.

Procés de Distribució

Aquest comprèn el flux de productes acabats envasats i embalats per ser distribuïts i transportats al client o consumidor, adaptant-se a les condicions de qualitat d'entrega (rapidesa, viabilitat, qualitat) que exigeix el client. Comprèn el procés d'expedició, acondicionament, distribució i transport de productes.

A la taula 2.2 es pot observar les activitats del procés logístic que hem definit en aquest apartat.

Taula. 2.2: Sistema Logístic Integral

Aprovisionament	Producció	Distribució
Adquisició Compres i Recepció	Mitjans de producció* (disseny/processos/ equips/instal·lacions)	Expedició: Vendes/Màrqueting
Manipulació Càrrega/Descàrrega	Manteniment dels mitjans	Acondicionament Embalatge/Envasat/ Etiquetat
Emmagatzemament Controls d'estoc		Distribució i Transport Càrrega - Descàrrega Planificació rutes

(*) Aquest punt no es considerarà en aquest estudi, ja que es considera que s'aparta de les activitats logístiques.

2.4 Objectius logística

Entre el objectius de la logística global a l'empresa destaquem:

- Fer arribar el producte al client en el moment en què aquest ho requereix.
- Obtenir la màxima rendibilitat de tot el flux de materials de l'empresa, per minimitzar-ne el preu del cost.
- Obtenir el màxim benefici, minimitzant el preu de cost al client.

La logística integral ha suposat un canvi organitzatiu en l'empresa, capaç de lligar els fils de tot l'entramat empresarial, i d'optimitzar-ne el servei-cost global.

La indústria japonesa va donar un gir important a la concepció empresarial, elevant la qualitat com a primer element competitiu a l'empresa, i promovent la incorporació d'arguments de qualitat innovació i servei al client al procés logístic empresarial. Aquests tres arguments els englobarem a partir d'ara sota el concepte de qualitat total. Aquest enfocament de qualitat total orientat a client, permet no considerar únicament els impactes de devolucions en costos econòmics, sinó incorporar un canvi cultural empresarial, que fomenti mesures de millora continua, basada en l'augment de rendiments i d'eficàcia del procés logístic i en la motivació dels empleats per percebre els costos ocults d'aquest impactes i reduir-los en el origen.

D'aquesta manera, la logística integral pot se flexible a la demanda dels clients en temps i capacitat de producció, i fer front a la competitivitat de les empreses del sector.

A la figura 2.3 s'observa els cinc objectius principals de la política de qualitat l'empresa:

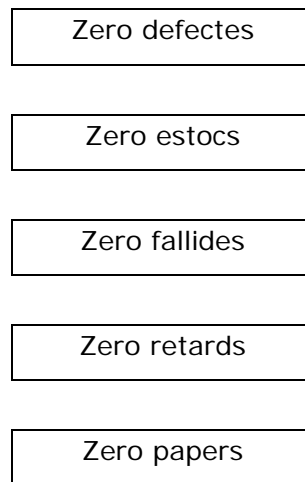


Fig.2.3: Política qualitat total.

2.5 Procés Logístic

El procés logístic ha d'incorporar a totes les activitats implicades en el flux de materials, el concepte de qualitat total. Per poder ser flexible en temps, i en capacitat productiva a una demanda competitiva amb uns terminis d'entrega cada cop més curts, s'han hagut d'innovar programes i tècniques de producció que s'adaptin a aquests requisits de qualitat total, com els programes *JIT*, el manteniment preventiu total, o programes informàtics integrals.

Els programes de producció *just-in-time* o *JIT*, permeten coordinar el procés logístic global. Es un mètode que elimina l'inventari d'estocs adaptant l'adquisició de material al consum d'aquest en el procés productiu, per tal de reduir l'estoc de material a l'entrada. El producte final també es lliura sense emmagatzemament intermedi, per tal de reduir l'estoc de producte acabat a la sortida del procés productiu. Aquesta tècnica potencia en el procés logístic **l'estoc zero**.

Les empreses introdueixen també un sistema de manteniment total de les instal·lacions i equips per tal d'eliminar avaries, i que rentabilitzi la producció. El manteniment preventiu garanteix els principis de qualitat total **zero fallides** i **zero defectes**, fomenten una millora continua de la producció.

El procés de distribució, per últim, ha de garantir el principi de **zero retards** ajustant i optimitzant les activitats de distribució als terminis d'entrega, per tal de satisfer les necessitats dels clients.

D'aquesta manera, i mitjançant programes informàtics integrats, es coordinen els tres processos logístics per tal que proveïdors, empreses subcontractades, treballadors i clients es vegin afectats en major o menor grau per assolir les exigències de la qualitat total. Aquests sistemes informàtics garanteixen el principi **zero papers** i agiliten el procés logístic.

A més, el procés logístic, per tal de respondre a una demanda dinàmica, exigeix un flux direccional dirigit en sentit contrari al de la gestió de flux de materials, que permet alimentar el procés amb dades i característiques del mercat: parlem d'un flux d'informació integrada.

Aquest flux d'informació està encaminat a planificar i preveure la demanda i les necessitats dels clients o consumidors per poder executar un procés logístic eficient.

A continuació a la figura 2.4 es representa un esquema on es visualitzen els fluxes de materials i d'informació d'un procés logístic integral:

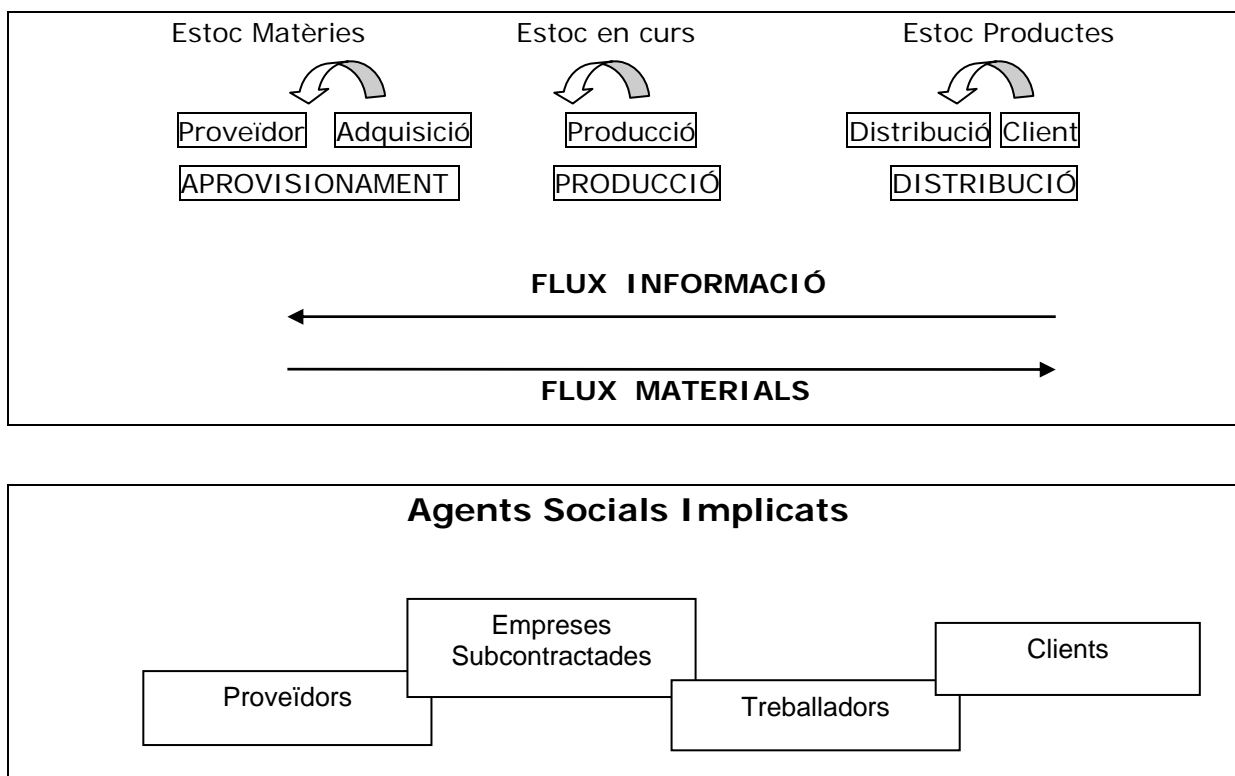


Fig. 2.4: Esquema procés logística integral

2.5.1 Logística inversa

Logística inversa reactiva de devolució

Per tal d'assegurar la qualitat total dels productes finals, les empreses tendeixen a donar respostes efectives postvenda a tot allò que el client retorna, perquè té defectes, és sospitós o està equivocat, malmès o caducat. Parlem d'una relació (Client/Empresa) com per exemple:

- Retorn de productes defectuosos per part del client per evitar impactes a l'exterior.
- Retorn de productes malmesos durant el transport.
- Retorn de referències equivocades.

Com a efecte d'acció/reacció al problema, apareix una logística inversa reactiva de devolució Client/Empresa que gestiona tot el procés en un sentit contrari de retorn dels productes defectuosos per part del client, per tal de garantir la qualitat i el servei dels seus productes.

L'arribada de devolucions de productes són poc freqüents, però requereixen tractaments logístics especials, a més de les anul·lacions, modificacions i canvis pertinents en el registre informàtic.

Això exigeix disposar d'una zona d'emmagatzematge addicional, a l'espera que aquestes referències equivocades tornin de nou a l'estoc, o per mantenir aquests productes malmesos a l'espera de control d'anàlisis de qualitat que detectin les causes del defecte. Això implica costos logístics addicionals en emmagatzematge, anàlisis especials i costos en transport addicional per fer les devolucions. A més, sovint quan es troba un defecte, abans no es donin els resultats de les anàlisis, per motiu de seguretat es solen cancel·lar les comandes d'aquella mateixa tirada, per evitar noves devolucions de clients. Es pot dir que el procés invers de devolucions, es un procés amb importants pèrdues econòmiques.

Logística inversa proactiva.

La recerca de qualitat total tendeix a potenciar també una logística inversa proactiva de retorn i recuperacions de materials que s'anticipi als defectes dels productes per comptes de corregir-los.

- Retorn al proveïdor de materials defectuosos, caducats o de mala qualitat abans d'incorporar-los al procés logístic per evitar impactes al llarg del procés o posteriorment. (Empresa/Proveïdor)
- Subministrament de productes "model" per part dels clients per tal d'obtenir la qualitat final que desitgin. (Client /Empresa)
- Recuperacions internes de peces defectuoses durant el procés logístic abans no afectin els productes finals.

2.6 Problemes logístics

Interrelació amb altres departaments:

Malgrat tenir identitat pròpia, quan s'executa i es desenvolupa la logística integral, trobem que la implantació pràctica és difícil perquè s'interrelaciona amb altres sectors de l'empresa. Són departaments empresarials que giren al voltant d'un flux de matèries primeres, productes semielaborats i productes acabats, però que tenen uns objectius contraris a l'hora de definir la disponibilitat o necessitat de l'estoc. La logística lluita si més no, per mantenir l'equilibri entre els interessos del màrqueting, que amb ànims de maximitzar ventes, prioritza el flux d'estoc de productes acabats, i els interessos del departament de producció, que persegueix tenir disponible el flux de materials i recursos per maximitzar la productivitat.

Costos logístics:

La logística integral és una eina d'estalvi que millora i flexibilitza la producció, planifica i gestiona el transport, disminueix estocs, involucra diferents recursos humans en les millores de gestió de l'empresa, i implanta sistemes d'informació. La seva funció consisteix en optimitzar la relació servei/cost, una relació no fixa, que varia segons causes intrínseques o extrínseques a l'empresa:

- Causes intrínseques:
Situació financera de l'empresa.
Estructura dels magatzems.
Xarxa de transport.
- Causes extrínseques:
Índex de ventes.
Preus matèries primeres.
Preu salarial.

Entre els costos logístics destaquem:

- Costos d'estocs (matèries primeres als proveïdors i productes acabats i embalats)
- Costos de magatzem (preu sòl, lloguer)
- Cost de manipulació: persones (salaris), i informatització.
- Cost transport i distribució: càrrega i preu de distribució/embalatge.
- Cost Capital invertit en estocs i mitjans, i Capital circulant: quantitat i taxa d'interès aplicada.
- Costos en sistemes informàtics globals.

Els costos logístics representen més del 30% del cost de fabricació d'un producte. Per això en el procés logístic integral, l'únic cost que interessa és el cost integral total.

Els processos de distribució, producció i aprovisionament són els responsables de la minimització d'aquest cost integral total. La logística coordina els tres processos de manera que el cost global o integrat final sigui el menor possible. Aquesta ha d'arribar a un compromís econòmic global, ja que ha de valorar cada activitat, en funció del cost integral. Per exemple, a una empresa li pot sortir més rentable invertir en un magatzem suficientment gran per emmagatzemar les matèries primeres i estalviar en transport. En canvi, altres empreses poden optar per la tendència actual que apunta cap a un estoc zero; això implica que sigui el fabricant que guardi el material durant més temps, però d'altra banda la freqüència de distribució augmenta i s'eleva el cost de transport.

Manca de recursos:

La manca de recursos pot ser un problema per algunes empreses a l'hora d'assegurar l'èxit d'implantació de la logística integral. A continuació destaquem els principals recursos necessaris:

- Recursos humans:

Interns: organització jeràrquica segons l'organigrama de l'empresa, dedicats a dur a terme les activitats logístiques de l'empresa.

Externs: proveïdors, transportistes, consultors, empreses subcontractades en logística, inversors...

- Materials o financers:

Interns: possibilitat d'inversió de capital en tecnologia i en millora de serveis que optimitzin les activitats logístiques (ordinadors, sistemes automatitzats de manipulació).

2.7 Riscos generals

2.7.1 Introducció

Les empreses, amb la finalitat de complir la normativa mediambiental i de prevenció de riscos laborals vigent, s'han vist obligades a aplicar mesures correctives o reparadores de tractament d'aquestes impactes, ja sigui mitjançant descontaminacions i eliminació de residus, o indemnitzacions i compensacions de danys materials i humans. Actualment, les empreses implanten sistemes de gestió, amb la finalitat de prevenir aquests impactes, en comptes de corregir-los .

2.7.2 Funció integradora de la logística: Prevenció d'impactes

S'ha presentat a l'apartat 2.5 la capacitat integradora de la logística d'incorporar el concepte de qualitat total com un model d'excel·lència empresarial. En aquest apartat es pretén aprofitar aquesta capacitat integradora de la logística per incloure el compromès de prevenció de l'empresa, en la reducció de riscos de seguretat i medi ambient que assegurin una competitivitat futura i supervivència de l'empresa a llarg termini.

L'objectiu de la logística integrada es cercar el mínim cost de qualitat d'entrega, que engloba rapidesa, fiabilitat i zero fallides ni defectes, tot incloent-hi els costos de prevenció afegits al servei, per tal d'assolir el compromís integrat de productivitat, qualitat i respecte pel medi ambient i la seguretat industrial.

A continuació en la figura numero 2.5 es representa el solapament de les tres polítiques d'empresa:

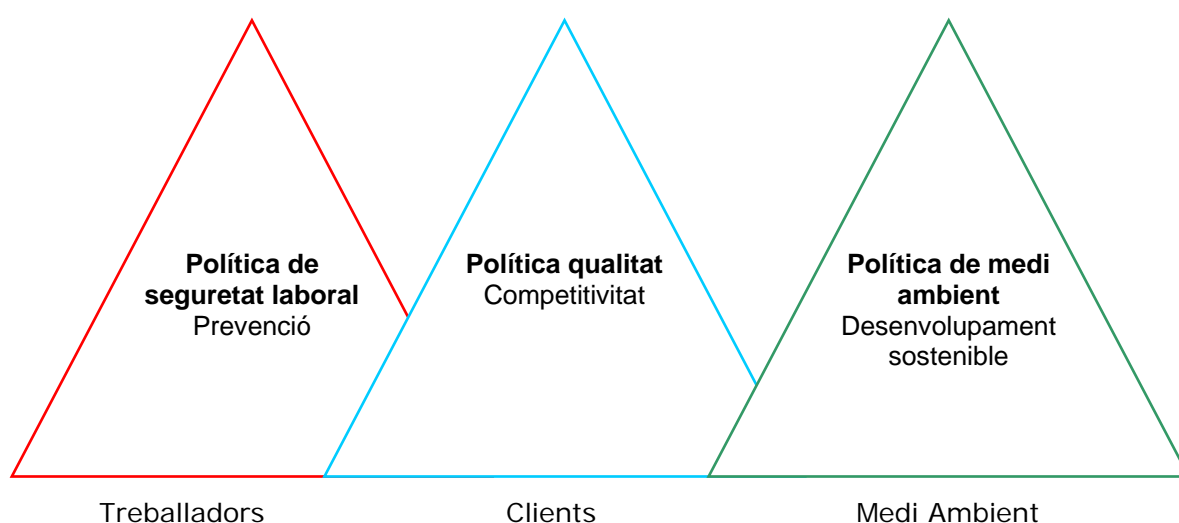


Fig 2.5: Polítiques de l'empresa

La figura 2.3 queda modificada, pel fet d'haver de considerar en la implementació del procés logístic, no només les satisfaccions del client en relació a la qualitat dels productes o serveis, sinó també les satisfaccions dels treballadors i de l'entorn mitjançant la prevenció d'impactes i riscos. A la figura 2.6 es pot veure els objectius de la política de qualitat total modificada per la implantació del procés logístic.

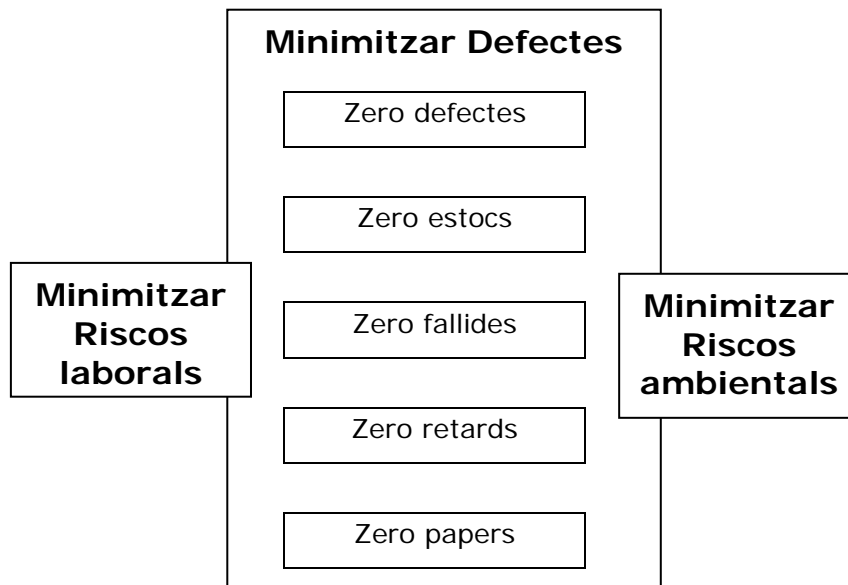


Fig 2.6: Política qualitat total.

2.8 Riscos mediambientals

2.8.1 Procés logístic modificat

El procés logístic relativament senzill, que hem vist a l'apartat 2.5 es fa considerablement complex pel fet d'incorporar un nou concepte de prevenció d'impactes de tipus mediambiental al concepte ja discutit de qualitat total. Podem parlar avui dia de logística verda, per referir-nos especialment a aquest nou valor afegit al servei logístic.

Al apartat 2.5 havíem considerat a proveïdors, empreses subcontractades, treballadors i clients com agents afectats en major o menor grau per les exigències de qualitat total. En el moment d'incloure exigències de prevenció de riscos en el procés logístic, haurem de considerar no únicament la pressió del client, sinó també la pressió d'altres parts interessades, en especial pel fet d'haver de complir requisits normatius. Entren en joc nous agents externs en el procés logístic, deguts als requisits de qualitat ambiental, com asseguradors, consumidors, empreses de prevenció, mútues, gestors i transportistes autoritzats de residus.

En el moment de considerar impactes mediambientals del procés logístic, apareix un nou flux de sortida de residus que requereix una logística pròpia, ja sigui **reactiva d'eliminació o proactiva de minimització**, per disminuir-ne el seu efecte sobre el medi i sobre els treballadors. Es tracta del residus i subproductes que es generen al llarg del procés productiu de l'empresa.

A la següent figura 2.7 s'observa el procés logístic modificat pel fet d'incloure aspectes mediambientals en el procés.

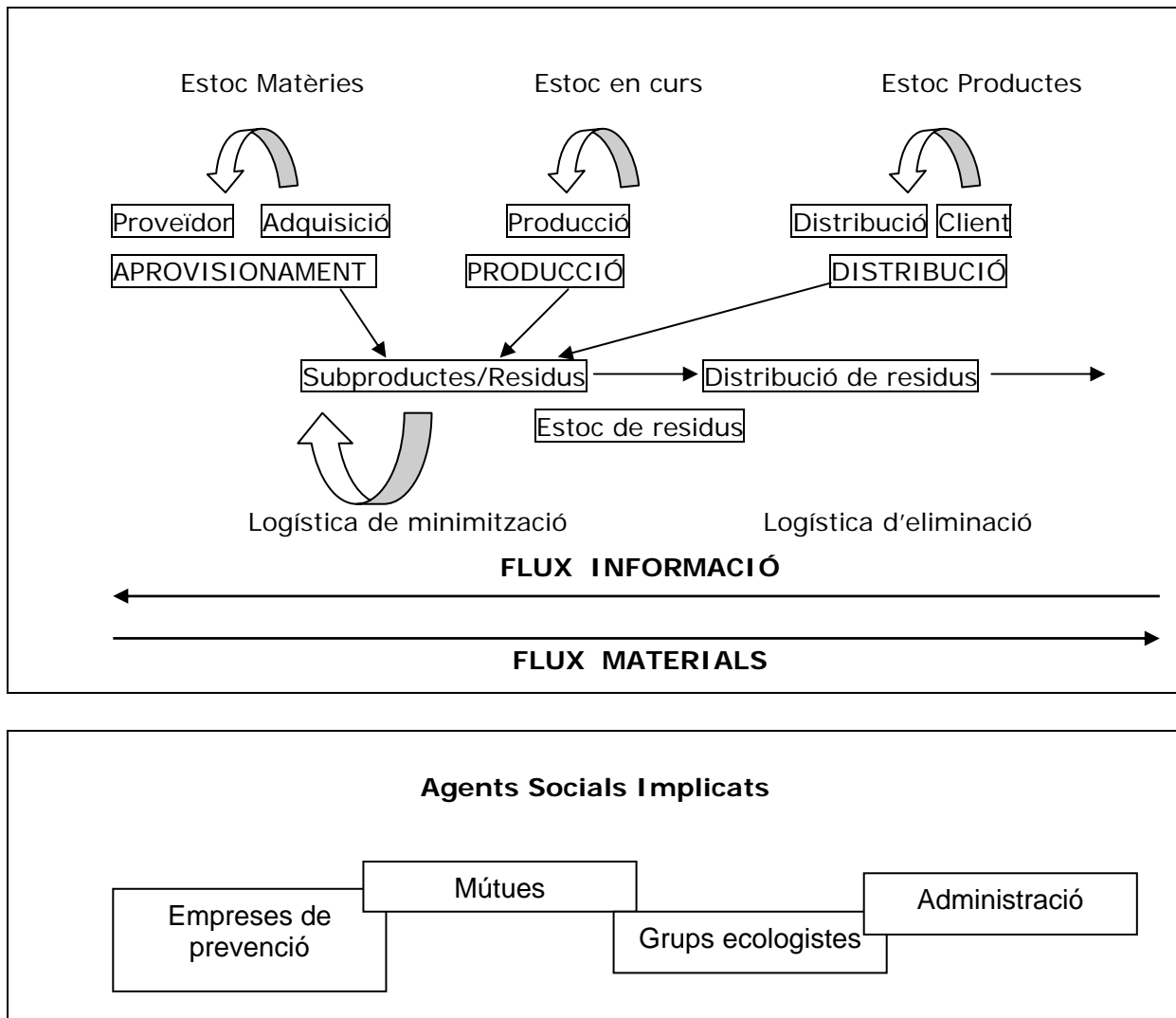


Fig. 2.7: Esquema procés logístic integral.

Logística dels residus/subproductes

Fins al moment, per tal d'assegurar la qualitat ambiental, les empreses tendeixen donar respostes efectives d'acció-reacció, com la logística dels residus/subproductes basada en la distribució i rebuig dels residus i subproductes de l'empresa cap a gestors externs.

Logística inversa proactiva

La preocupació emergent de clients i altres agents socials dels efectes que tenen les actuacions de l'empresa sobre la seguretat i el medi ambient, a més de la qualitat dels productes, són arguments de pes perquè les empreses assegurin el seu futur a llarg termini i es preocupin per implantar mesures que detectin en origen aquests impactes i provin de reduir-los.

En aquest estudi es pretén reduir les accions a posteriori com l'eliminació, i potenciar en els processos logístics la minimització en origen i la prevenció dels riscos associats a aquests residus.

Podem parlar d'una logística inversa proactiva per referir-nos a les activitats encaminades a reduir i minimitzar residus durant el procés logístic. El concepte de logística inversa té una connotació cíclica de canvi de sentit, que té una finalitat mediambiental i de protecció. Potencia el reciclatge, retorn i reutilització de materials, components o envasos que s'anomenen subproductes que tornen enrere per incorporar-se de nou en alguna activitat del procés productiu.

Així doncs, aquest procés logístic inclou:

- Reciclatge intern de matèries i productes entre departaments de l'empresa.
- Reutilitzacions internes d'envasos i embalatges.
- Recuperacions i aprofitament de peces i components defectuosos que podrien esdevenir residus.
- Retorn de subproductes a proveïdors per ser reciclats, i retornats com a matèria primera per incorporar-los de nou al procés productiu o retorn d'envasos per ser reutilitzats per l'empresa novament(empresa/proveïdor).
- Retorn d'envasos expedits a clients, per ser reutilitzats per l'empresa. (client/empresa)

2.8.2 Problemes addicionals de la logística integral

Interrelació amb altres departaments:

La logística a l'hora d'incorporar aspectes mediambientals, ha de mantenir amb més força l'equilibri entre màrqueting ambiental, que pretén vendre allò que és ecològic, el departament de compres, que cerca el més econòmic, i el departament de producció que prioritza la productivitat en front dels impactes. A més, altres departaments de l'empresa, com el de medi ambient i seguretat laboral o el comitè d'empresa, pressionen per emfatitzar la presa de mesures de prevenció d'aquests impactes.

Costos logístics:

La prevenció de riscos comporta uns costos addicionals:

- Costos en protecció laboral: sistemes de protecció maquinària, plans d'emergència, sistemes de protecció individual.
- Costos en eliminació i tractament dels residus.
- Costos de planificació: eco-aprovisionament d'envasos, eco-transport..
- Costos en manteniment preventiu i controls.
- Costos de formació.
- Costos redisseny processos, instal·lacions i equips per al reciclatges, tecnologia logística.

Manca de recursos:

A continuació s'especifica els principals recursos necessaris per garantir l'èxit logístic:

Humans:

- Interns: en l'organització de l'empresa, cal dedicar recursos humans en gestió de seguretat i medi ambient, personal de tractament de residus intern, operaris de manteniment...
- Externs: proveïdors, transportistes, consultors, empreses subcontractades en logística,.. i a més transportistes de residus, administració, gestors de residus, consumidors, consultors ambientals, empreses d'avaluació de riscos i d'elaboració de pla d'emergència.

Materials o financers:

- Tecnologia logística eficient de baix impacte i sistemes de protecció.
- Un bon sistema informàtic que controli tot el sistema logístic global.
- Formació i informació sobre impactes a tots els treballadors.
- Mesures de millora continua en manteniment, planificació i controls.

2.9 Logística i residus

Per tal de facilitar l'estudi, s'analitzarà indistintament la logística dels residus que s'han de valoritzar a l'exterior, dels que s'han de tractar o eliminar. Per això en el moment en què un residu s'ha de portar a gestionar a un gestor extern perquè no es pot recircular dins l'empresa, es considera subproducte perquè encara es pot valoritzar a l'exterior mitjançant el reciclatge o la recuperació. Per això, parlarem indistintament de logística de residus/subproductes.

2.9.1 Logística de residus

Quan els residus o subproductes no s'han pogut evitar o valoritzar amb les tècniques de minimització com el reciclatge o reutilització interna, han de manipular-se, emmagatzemar-se, i acondicionar-se abans de ser distribuïts i transportats per una via diferent a l'habitual, ja que aquests no van dirigit a clients com el procés habitual, sinó transportats a gestors autoritzats per ser valoritzats, tractats o eliminats a l'exterior. Per això les empreses tendeixen a incorporar al procés logístic de distribució de productes a clients, un nou procés paral·lel i amb el mateix sentit; un procés logístic de distribució de residus i subproductes a transportistes i gestors externs.

Per tant la logística de residus/subproductes es un concepte lineal, que té el mateix sentit que el procés habitual, però no segueix la mateixa via ni el mateix destinatari. Es pot veure reflectit a la figura 2.8.

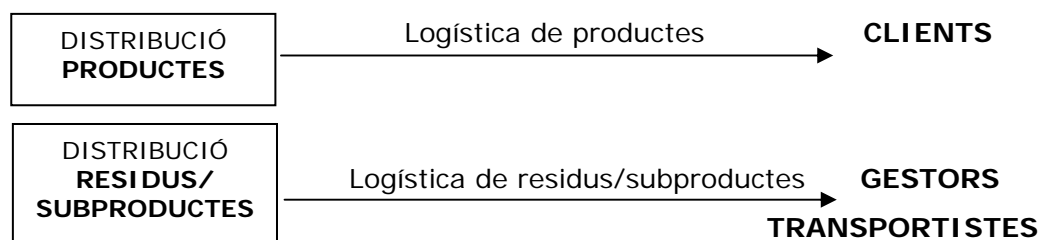


Fig.2.8: Procés de la logística de productes i de residus/subproductes.

El terme residu/subproducte englobarem:

- Residu resultant del procés productiu o residu d'envasos que han de ser tractats o eliminats.
- Subproductes resultants del procés productiu que no es poden reaprofitar internament però són valoritzables.
- Productes fabricats defectuosos o no comercialitzables.
- Productes anul·lats durant el procés productiu per motius de seguretat i qualitat.

Quan aquests no es poden reciclar o reutilitzar internament s'han de buscar alternatives d'aprofitament d'aquests subproductes potencialment reutilitzables per altres empreses.

- Borsa de subproductes:

És una alternativa per moltes empreses, las de posar-se en contacte amb possibles clients fora de l'empresa, quan acceptin les matèries primes o subproductes sobrants.

La borsa de subproductes de Catalunya té com objectiu posar en contacte empreses que generen subproductes amb altres que els poden utilitzar.

- Contractes:

Es pot establir contacte amb altres empreses que comprin els subproductes desaprofitats per l'empresa mitjançant un contracte de compra-venda, sense necessitat d'estar subscrit a cap borsa de subproductes.

2.9.2 Gestió de residus

En la taula 2.9 es pot observa els diferents tipus de gestió de residus i com s'aconsegueix la seva correcta eliminació o tractament:

Taula 2.9: Gestió de residus.

Tipus de Gestió	Definició	Com s'aconsegueix
Minimització	Gestió basat en l'adopció de mesures tecnològiques, operatives o organitzatives dirigides a evitar o disminuir fins a nivells tècnica y econòmicament factibles la quantitat i perillositat de subproductes que impliquen un tractament o eliminació final.	1.Reciclatge/Reutilització 2.Recuperació
1.Reciclatge/Reutilització	Reincorporació dels subproductes al mateix procés o a un altre, tal qual o després d'un tractament d'extracció de contaminants, com si fos matèria primera anàloga a la del producte original.	Regenerant els subproductes, després d'eliminar-ne els seus contaminants
2.Recuperació	Extracció de substàncies o recursos valuosos continguts en els subproductes, normalment amb un tractament previ important, per a la seva utilització amb altra finalitat.	Extracció de components valuosos. Extracció de la capacitat calorífica que ho conté. Després d'un tractament de mescla i homogeneïtzació.
Tractament i Eliminació	Instal·lacions i procediments utilitzats per reduir l'impacte dels residus a final de procés, reduint al mínim els riscos i fent-ho de forma controlada tècnica i legalment.	1.Tractament físico-químic 2.Tractament Biològic 3.Tractament tèrmic: Incineració 4.Abocament controlat
		Tipus de residu a tractar
1.Tractament físico-químic	Reducció del caràcter dominant del residu mitjançant la deshidratació o solidificació abans de l'emmagatzematge	Tractaments de llots Olis Dissolvents líquids
2.Tractament biològic	Procés de transformació natural a partir de matèria orgànica, fins obtenir un producte de gran qualitat com adob orgànic	Matèria orgànica Restes vegetals
3.Tractament Tèrmic: Incineració	Reducció del volum del residu i la seva càrrega contaminat amb possibilitat de valorització energètica.	Residus orgànics Hidrocarburs, pesticides, dissolvents.
4.1 Enterrament tècnic en un abocador	Enterrament reservat a residus minerals no tractables i de fracció soluble poc contaminat que necessita un control i un seguiment continu a llarg termini.	Residus mineral sòlids (escòries de ferro)
4.2 Emmagatzematge en estrats geològics profunds	Emmagatzematge en formació geològica hidròfoba (sal)	Residus sòlids i estables no admissibles en altres vies (solubilitat o toxicitat massa important)
4.3 Emmagatzematge tècnic en dipòsit de seguretat	Emmagatzematge en instal·lacions aïllades la qual necessita un control continu i un alt cost de manteniment	Residus estables no admissibles en altres vies (solubilitat o toxicitat elevada)

Associat a la gestió de residus apareixen uns costos de transport i gestió:

- Costos fixes en despeses administratives

Registre: L'empresa, un cop donada l'alta com a generadora de residus, entra a formar part de la base de dades de la junta de residus i ha de pagar les corresponents taxes com a productora de residus.

Full d'acceptació: El full d'acceptació (FA) és un document que acredita la junta de residus sobre la destinació correcta d'un residu al gestor autoritzat adequat. La llista de gestors autoritzats pot trobar-se al decret 115/1994 on publica un registre de gestors autoritzats. Aquests, han de fer anàlisis químiques abans de l'acceptació del residu, i aquestes característiques han de mantenir-se invariables cada cop que aquest residu arriba a les instal·lacions del gestor. Si en alguna de les entregues del residu, aquest tingués les condicions físiques o químiques modificades, el residu ha de retornar-se a l'empresa productora, amb les despeses logístiques i impactes de devolució que aquest retorn suposa. A l'annex 1 trobem un exemple de full d'acceptació.

Full de seguiment/ Full de seguiment itinerant: EL full de seguiment (FS) és un document que acredita la junta de residus conforme l'empresa productora fa una entrega del residu al transportista autoritzat i aquest adequadament al gestor corresponent. El full de seguiment itinerant (FSI) és alternatiu i acredita l'entrega de diversos residus procedents de diferents empreses a un transportista per portar-los a un mateix gestor. A l'annex 3 trobem un exemple de FSI.

PART II: VALORACIÓ D'IMPACTES
DEL PROCÉS LOGÍSTIC
(IMPACTES I CAUSES)

3. Mètode de treball.

En aquest apartat es vol presentar la metodologia de treball utilitzada per elaborar aquesta part II del estudi, que pretén valorar en una empresa en concret els arguments teòrics vistos en les parts anteriors.

Les dades de les que es disposa procedeixen d'una font de dades informàtiques i documentades semi-confidencials, per la qual cosa s'ha preferit mantenir en l'anonimat el nom de l'empresa. Aquestes s'han obtingut al llarg d'una estada d'aproximadament un any a l'empresa realitzant tasques de gestió de residus i elaboració de procediments interns.

Els següents apartats recullen una descripció d'impactes i causes per a cada activitat del procés logístic. El mètode utilitzat és descriptiu, de manera que es parlarà, tot seguint un ordre, dels impactes i causes per a cada una de les activitats d'aprovisionament, producció i distribució.

La majoria de documents adjuntats en aquest estudi són documents originals de l'empresa, per això molts d'ells no estan traduïts i es mantenen en castellà.

4. Activitats logístiques.

Tots seguit s'analitzaran els principals impactes derivats de l'execució del procés logístic, entenent per risc o impacte tota aquella repercussió que afecta tant la qualitat del producte final, com el medi ambient, l'home o el cost integral del procés.

D'acord amb l'objectiu d'aquest estudi es pretén proposar mesures i recomanacions per tal de minimitzar o eliminar aquests impactes, en aquest apartat s'analitzaran els impactes més importants i les causes principals que els generen.

4.1. Principals impactes negatius del procés logístic

- **Impactes del consum de matèries primeres i recursos naturals**

Origen: Les matèries primeres i recursos són consumits al llarg del procés productiu, especialment en el procés de producció i en les activitats logístiques de transport. Es tracta de recursos limitats de la natura, per tant l'excessiu consum d'aquests, contribueix de forma negativa a la degradació de la natura i un sobrecost d'adquisició.

Els principals recursos consumits a les empreses solen ser: aigua, energia, combustibles, matèries primeres i terreny.

- **Impactes de les emissions atmosfèriques i sorolls**

Origen: Aquests procedeixen bàsicament de màquines o d'instal·lacions del procés productiu i d'activitats de manipulació amb carretons elevadors i del transport. Aquestes emissions, poden ser substàncies nocives per l'entorn o pels éssers vius, i contribueixen a la contaminació de l'aire. A més, el tractament per filtrar aquestes emissions o les multes degudes a penalitzacions de les autoritats representen un cost addicional per l'empresa.

Les principals emissions es deuen a: sorolls i vibracions, gasos com òxids de sofre i nitrogen, CO, CO₂., hidrocarburs sense cremar, partícules i material pulvurent, compostos orgànics volàtils (COV's)....

- **Impactes dels residus sòlids o aigües residuals**

Origen: Aquests són generats en el procés productiu o també sovint en les fases logístiques de manipulació, emmagatzematge o transport. També poden ser deguts a productes defectuosos o devolucions, alguns d'aquests residus poden ser subproductes susceptibles de ser aprofitats o reutilitzats com a matèries primeres, tot i que la majoria de vegades, no s'aprofiten de cap manera i esdevenen residus industrials.

Quan aquests sòlids es dilueixen amb aigua de la pluja, o provenen dels equips de rentat, donen lloc a aigües residuals que poden contaminar els sòls i les aigües subterrànies i superficials si no es tracten adequadament.

La generació de residus implica un elevat cost en tractament i eliminació, que resulta accentuat per impostos aplicats pel fet de contaminar, costos deguts a pèrdues de matèria o producte no aprofitat, pèrdues en competitivitat o imatge, indemnitzacions en cas d'accidents greus, etc.

Els principals residus procedents de les fàbriques acostumen a ser els següents: greixos, olis, emulsions, productes químics peril·losos, com dissolvents, àcids, sals..., detergents diluïts en aigua, residus procedents d'oficines i serveis, fangs i residus de depuradora, ferralla, residus d'envasos i embalatges, etc.

- **Impactes de les fuites i vessaments**

Origen: Les fuites i vessaments s'originen bàsicament per accidents fortuïts al magatzem, en el procés productiu o durant la manipulació o transport de substàncies.

Aquests fuites o vessaments poden infiltrar-se a les canalitzacions i causar contaminació en aigües subterrànies i en el subsòl. Si aquestes són líquides o es dilueixen en aigua, poden també formar aigües residuals i afectar al medi aquàtic. Impactes de les avaries i fallides.

Aquests impactes generen uns costos deguts a la pèrdua de producte, les operacions de neteja i el cost d'eliminació dels residus, ja que els absorbents utilitzats per recollir les fuites s'han de dipositar en recipients per ser posteriorment gestionats com a residus.

Les principals fuites són: productes químics volàtils o líquids, olis, greixos, hidrocarburs, gasos comprimits...

- **Impactes de les avaries i fallides.**

Origen: les avaries es generen bàsicament al procés productiu i tenen conseqüències bastant desfavorables tant pel que fa a la productivitat de l'empresa, com pel que fa a la garantia d'eliminar defectes en el producte final. A més poden generar residus i fuites que poden afectar negativament el medi ambient.

A més les avaries tenen associats elevats costos en reparacions i recanvis, pèrdues de producció durant l'avaria, pèrdua d'imatge i competitivitat degut als productes defectuosos, gestió dels residus com a peces inservibles, olis usats, aigües residuals i màquines obsoletes o costos de multes per emissions.

A la taula 4.1 es troben resumides les principals accions impactants del procés logístic.

Taula 4.1: Resum de les principals accions impactants de cadascuna de les activitats logístiques.

Accions en l'Aprovisionament de materials	APROVISIONAMENT DE MATERIES
<i>Emmagatzemament</i>	
- Generació de residus i aigües residuals	
- Fuites i vessaments	
- Accidents laborals	
<i>Manipulació manual o amb carretons elevadors</i>	
- Residus	
- Emissions atmosfèriques carretons elevadors	
- Avaries carretons elevadors	
- Consum de recursos carretons elevadors	
- Accidents laborals	
- Fuites i vessaments	
Accions de la Producció	PRODUCCIÓ
- Generació de residus/aigües residuals	
- Fuites i vessaments	
- Accidents laborals	
- Consum de recursos/costos en consum	
- Emissions atmosfèriques/soroll	
- Avaries	DISTRIBUCIÓ DELS PRODUCTES FINALS
Accions de la Distribució dels productes finals	
<i>Expedició/Càrrega manual o amb maquinària</i>	
- Generació de residus	
- Vessaments	
- Accidents laborals	
- Consum combustible carretons elevadors	
- Emissions carretons elevadors	
- Avaries maquinària	
<i>Transport</i>	
- Consum combustible	
- Emissions atmosfèriques/sorolls	
- Vessaments	
- Accidents laborals	

4.2 Principals causes d'impactes de les activitats logístiques.

4.2.1 Acumulacions i deterioraments.

Aprovisionament de materials: L'acumulació de matèries i producte en general, de vegades pot donar lloc a que es malmetin o caduquin en el magatzem. Això és degut a que els bidons de producte que estan localitzats en el fons de les piles, en els racons de difícil accés com els passadissos sense sortida, esdevenen obsolets o caduquen abans no siguin consumits en el procés productiu, la qual cosa representa una generació de residus addicionals. De vegades l'elevat temps que aquests romanen en estoc fins que es consumeixen és molt elevat, i durant aquest temps pot ser que es modifiquin les operacions de la planta, com un redisseny del producte, una tecnologia innovadora que ja no requereix aquells materials, o perquè el producte es deixa de produir, i en conseqüència també les matèries primeres.

L'acumulació d'envasos en el magatzem, augmenta el risc de què es deteriorin, es trenquin i esdevinguin residus abans de que es puguin aprofitar.

Producció: El magatzems dels llocs de treball han de complir els mateixos requisits per tal de prevenir impactes, encara que a menor escala. Si els materials que s'han d'incorporar al procés no estan accessibles poden acumular-se, deteriorar-se i caducar. A més, si la seqüència de consum no es fa correctament es generen grans quantitats de recipients semiplens de producte que no s'ha consumit en aquell procés, que en la majoria dels casos es recullen directament per ser gestionats com a residus.

Distribució de producte acabats: De vegades els productes, un cop fabricats, romanen molt de temps en estoc, perquè aquests no es poden comercialitzar, per problemes de màrqueting, o perquè les anul·lacions de comandes fetes amb antelació pels clients no han arribat a temps anular el procés de producció. Mentre aquests productes es troben emmagatzemats poden sofrir deterioraments o poden caducar abans no es comercialitzin o es distribueixin entre els clients. Si aquest estoc en excés prové de devolucions de clients deguts a errors de confusió en les referències de les comandes, al estar envasats, en aquest cas també l'envàs o embalatge pot sofrir trencaments o deterioraments.

A l'hora de triar la comanda en el magatzem, sovint s'agafen primer els productes que estan més accessibles, i que acostumen a ser els últims en produir-se. Això provoca que els productes inaccessibles o els més amagats del prestatge, puguin caducar o esdevenir obsolets i s'hagin de gestionar com a residus.

4.2.2 Manca de mesures de seguretat.

Emmagatzematge: Els materials peril·losos poden no estar identificats o tenir les identificacions arrencades o il·legibles i es produeixen confusions o ambigüitats que poden repercutir en la qualitat final del producte. Altres vegades, la manca d'identificació, i com a mesura de seguretat, s'opta per rebutjar-los i eliminar-los com a residus.

Els productes químics poden ser incompatibles entre ells, entrar en contacte, i produir reaccions espontànies o inesperades que generin accidents en el magatzem com explosions, fuites o incendis amb importants impactes mediambientals.

Els recipients de productes peril·losos en el magatzem, si no disposen de mesures de seguretat o proteccions, poden patir caigudes o esllavissades deguts a apilaments incorrectes, prestatges poc estables, trencaments deguts a corrosions dels contenidors metàl·lics o degut a cops durant la manipulació en el magatzem.

Tot plegat origina residus d'envasos trencats per una banda i residus del contingut o vessaments continus deguts a esquerdes que no es veuen a primera vista, que poden causar impactes mediambientals.

Les instal·lacions elèctriques circumdants, així com les fonts d'ignició com zones per fumadors, motors, bombetes i operacions de soldadura sovint no estan protegides, i són causes d'accidents com incendis o explosions en entrar en contacte amb materials inflamables.

Les aigües residuals resultants de les operacions d'extinció d'incendis, sovint no estan controlades amb sistemes de seguretat i poden anar al sistema de depuració habitual de la planta i afectar al conjunt de tractament, o en el pitjor dels casos, infiltrar-se en el subsòl o el medi aquàtic.

4.2.3 Errors humans.

Malgrat els mecanismes de manipulació funcionin correctament, els sistemes no són 100% fiables degut als errors humans en el procediment operatiu. Antonio Creus, en el llibre "Fiabilidad y Seguridad" (Ed.Marcombo,92), diu que l'home presenta un elevat grau de variabilitat en el seu comportament i que la seva contribució de fallides és del 10%, mentre que contribueix al 50-80% dels accidents importants.

La manipulació és sovint l'activitat en la que més errors es produeixen. Alguns d'aquests errors humans, es descriuen a continuació:

Manipulació: Errors en operacions de càrrega i descàrrega: En les operacions de càrrega i descàrrega o transferència de materials són freqüents les fuites i vessaments degut a sobreeiximents. Aquestes, si es tracten de substàncies perilloses inflamables o explosives o comburents, poden generar riscos d'explosions o incendis per una banda, o impactes mediambientals en el sòl o l'aigua si aquests abocaments entren en les canalitzacions i percolen en el subsòl. Altres vegades de les operacions de càrrega i descàrrega aixequen atmosferes de pols que poden afectar la salut dels treballadors.

Errors d'operacions amb carretons elevadors: Durant la manipulació de contenidors, es produeixen accidents degut a estacionament de carretons elevadors que obstaculitzen el passadís. Aquests accidents, a més de posar en perill la seguretat dels treballadors, produeixen danys en els embalatges, generant residus d'envasos, redueixen l'eficiència del procés de manipulació i deterioren o produeixen pèrdues del material contingut.

Sovint els espais destinats a la càrrega de bateries estan situats a un racó del magatzem i les bateries s'han d'extreure i ser transportades manualment fins el carregador. Aquest factor redueix l'eficiència en el procés de distribució i a més durant el transport de bateries, augmenta el risc de desbordament de l'àcid que provoca vessaments en el sòl del magatzem, amb el corresponent impacte mediambiental que suposa la seva infiltració o accidents laborals com esllavissades pel terra relliscós o cremades degut a l'efecte corrosiu de l'àcid.

Un altre impacte que generen les operacions de canvi d'oli dels carretons o la càrrega de gas-oil són els vessaments. Aquests tenen un impacte mediambiental negatiu, ja que potencien infiltracions pel clavegueram o accidents laborals com esllavissades dels operaris o riscos d'incendi o explosions.

4.2.4 Manteniment correctiu inadequat

Una de les causes per les que es produeixen avaries i fallides en els processos, és el fet que el manteniment sigui correctiu i ineficient. Com s'ha vist, aquestes avaries són sovint causes de baixes de productivitat, defectes en els productes finals, i d'accidents laborals degut a atrapaments en les màquines, cops amb les eines, projeccions inesperades, o afecten el medi ambient ja que les màquines quan no funcionen en perfecte estat, generen fuites o vessaments i consumeixen més matèries primeres i energia de l'habitual.

A més aquestes operacions, si no es fan en condicions adequades poden comportar una càrrega ambiental important, ja que com a resultat de la reparació d'avaries i la neteja, es generen residus de components de reparació, recanvis i maquinària obsoleta. A més, les operacions de lubricació, canvi d'oli o d'altres fluids generen residus bruts o fuites i vessaments. Les operacions de neteja amb detergents genera un flux d'aigües residuals que pot percolar en el subsòl o en els ambients aquàtics si no es controla, i que pot afectar greument els ecosistemes.

4.2.5 Manca de planificació

Es considera que és la causa principal, ja que aquesta manca de planificació pot donar lloc a altres causes analitzades, com riscos d'acumulació, manteniment incorrecte o mesures de seguretat inapropiades.

Aprovisionament: Quan l'adquisició de materials no es fa de forma planificada sovint es produeixen compres inadequades al consum i a les demandes dels clients. Sovint les matèries primeres, les peces i els productes es compren en grans lots, ja que la compra de grans quantitats de materials té uns costos inferiors i s'estalvien costos de transport. No sempre aconseguir descomptes per la compra de grans lots és més econòmic perquè com s'ha vist apareix un cost addicional en emmagatzematge o gestió dels residus d'aquest excés o aquestes sobres. A més, quan la mida dels recipients no es compra en concordança amb el que s'ha de consumir, aquests poden quedar parcialment plens i el material sobrant que contenen es pot malmetre, i s'ha de gestionar en conjunt com un residu d'envàs.

El mateix passa amb la compra no planificada d'envasos per envasar i embalar el producte final, ja que aquesta no sempre respon a les necessitats i pot donar lloc a residus d'envasos.

En especial la compra de materials perillosos o tòxics si no es fa prenent mesures o informacions de seguretat poden causar impactes potencial significatius al llarg del Procés logístic.

Expedició i envasat: Si l'envasat no es fa seguint unes instruccions pot ser que s'utilitzin envasos que no s'ajustin a la grandària dels articles, i es consumeixi una quantitat major de matèria primera.

Una planificació obsoleta genera una enorme quantitat de documents com albarans d'entrega que transfereixen la responsabilitat al camió, albarans d'entrega dels paquets pels destinataris, rebuts de transport i rebuts de recepció o documents d'assegurança en cas d'accident o deteriorament d'alguns dels productes durant el transport. Tot plegat genera una despesa important en paper quan aquests perden validesa.

Si l'expedició de les comandes no es planifica amb recursos materials i tecnològics que facin eficient el Procés de Distribució provoca un desbordament al magatzem, que sovint provoca retards en tot el curs de distribució i en conseqüència retards d'entrega al client, a més d'impactes associats a la manipulació urgent i inadequada.

Les operacions de càrrega no planificades, obliguen als operaris a fer viatges d'anada semiplens, o tornades del moll amb la carretilla buida, o a portar un nombre de caixes excessivament superior al fixat en el procediment d'operació per tal d'acabar abans la feina, la qual cosa pot produir trencaments o caigudes que afectin la qualitat final dels productes, amb les corresponents pèrdues econòmiques per l'empresa i a més riscos d'accident o gestió dels residus generats.

Càrrega/transport: Una manca de planificació en la distribució de comandes obliga als transportistes a fer trajectes amb la capacitat del camió semiplena. D'altres vegades no s'informa correctament als transportistes sobre el lloc de descàrrega, i es realitzen desplaçaments excessius que podrien optimitzar-se amb un sol viatge. Això genera un sobrecost per càrrega transportada i un augment dels impactes associats a la freqüència del transport.

Segons fonts d'informació, aquesta manca de planificació dona lloc a un fenomen anomenat **corredor blanc**. El corredor blanc es produeix quan un vehicle realitza la primera càrrega a una gran distància o el trajecte de tornada el fa buit. Aquest fet trenca amb l'eficiència del servei ja que el preu de transport per càrrega transportada és excessivament elevat i s'ha de carregar en el cost final del producte. Evitar el corredor blanc evita també l'impacte associat al transport, com les emissions, el soroll o consum de carburant. A més de la manca de planificació, hi ha altres causes que indueixen la generació d'aquest fenomen:

- Mala combinació de transports.
- Desajusts temporals entre la producció i la demanda.
- L'especialització o entregues personalitzades.

Altres vegades es vol optimitzar excessivament la capacitat del camió per aprofitar amb un sol viatge l'entrega a tots els clients d'una mateixa zona i es contracten transportistes que no compleixen les condicions de seguretat adequades, donant lloc a productes defectuosos o deteriorats. A més la sobrecàrrega del camió augmenta el consum de carburant i el perill d'accident.

Per acabar, s'ha representat una taula resum (taula 4.2) de totes les accions impactants de activitats logístiques, així com les causes principals que acabem de veure.

Taula 4.2: Resum de les causes de les possibles accions impactants de cadascuna de les activitats logístiques.

Accions en l'Aprovisionament de materials	CAUSES PRINCIPALS
<i>Emmagatzemament</i>	Manca de planificació Acumulació Errors humans Manca de mesures de seguretat
- Generació de residus i aigües residuals	
- Fuites i vessaments	
- Accidents laborals	
<i>Manipulació manual o amb carretons elevadors</i>	
- Residus	
- Emissions atmosfèriques carretons elevadors	
- Avaries carretons elevadors	
- Consum de recursos carretons elevadors	
- Accidents laborals	
Accions de la Producció	CAUSES PRINCIPALS
- Generació de residus/aigües residuals	Manteniment correctiu i inadequat Errors humans
- Fuites i vessaments	
- Accidents laborals	
- Consum de recursos	
- Emissions atmosfèriques/soroll	
- Avaries	
Accions de la Distribució dels productes finals	CAUSES PRINCIPALS
<i>Expedició/Càrrega manual o amb maquinària</i>	Manca de planificació Errors Humans Manteniment inadequat Manca de planificació Manca de mesures de seguretat
- Generació de residus	
- Vessaments	
- Accidents laborals	
- Consum combustible carretons elevadors	
- Emissions carretons elevadors	
- Avaries maquinària	
<i>Transport</i>	
- Consum combustible	
- Emissions atmosfèriques/sorolls	
- Vessaments	
- Accidents de tràfic	

PART III: PROPOSTES I VALORACIÓ DE MESURES CORRECTORES

5. Mesures correctores i bones pràctiques

Els impactes produïts durant el procés d'aprovisionament, producció i distribució, i les seves causes vistos al capítol anterior, poden ser eliminats o minimitzats amb actuacions o bones pràctiques en l'execució de cadascuna d'aquestes activitats logístiques.

En aquest capítol, es descriuen les principals mesures preventives i bones pràctiques per activitat, que redueixen des de l'origen les causes que generen aquests impactes. Algunes d'aquestes mesures porten associades una logística inversa proactiva o de minimització com la reutilització, el retorn, la recuperació o el reciclatge per garantir la qualitat de producte, seguretat o medi ambient. Aquestes mesures i bones pràctiques també serveixen per reduir els efectes de l'impacte de les actuacions logístiques reactives, com la logística de subproducte i residus a gestors externs o la devolució de productes defectuosos (Client-empresa).

Es proposa fer valoracions a l'hora de determinar el tipus de mesures a prendre, per tal de reduir l'impacte global, i es presenta un model de mesures integrades, que potenciïn en primer terme la minimització de riscos mitjançant processos logístics inversos proactius, i es complementin amb mesures logístiques reactives de correcció d'impactes, per tal de garantir un procés logístic integral rendible, eficient, i compatible amb la qualitat del producte, la protecció laboral i el medi ambient.

En aquest capítol es proposen mesures i bones pràctiques. Es vol anar més enllà de les mesures post-impacte de gestió de residu/subproducte i devolucions, i incorporar una possibilitat de minimització i prevenció d'aquests impactes proposant processos logístics addicionals de gestió inversa dels materials per al seu reciclatge, reutilització i retorn.

5.1 Principals mesures preventives i bones pràctiques per activitats

A la figura 5.1 es resumeixen els blocs on s'emmarcaran les mesures i les bones pràctiques que es proposen.

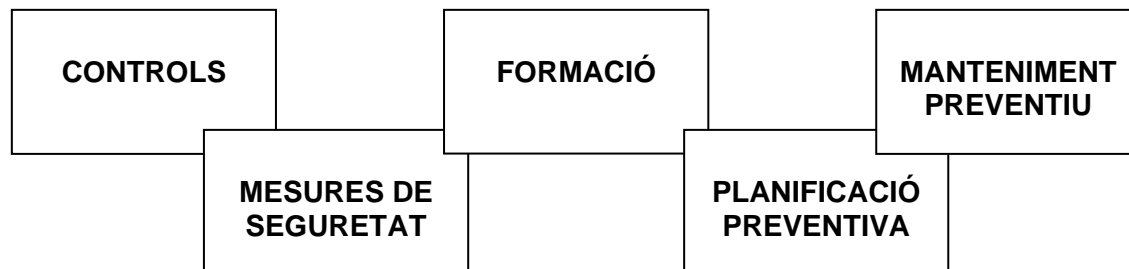


Fig 5.1: Principals mesures i bones pràctiques.

5.1.1 Controls

• **Aprovisionament:**

Controls de qualitat a proveïdors: Mitjançant auditories de qualitat als proveïdors es poden evitar que subministrin materials defectuosos, o fallides en equips de procés que podrien afectar la qualitat final dels productes, o augmentar el risc d'impactes durant el procés com la generació de residus o accidents inesperats. Actualment els diferents sectors disposen d'auditories específiques i estandarditzades a proveïdors per tal d'unificar els criteris d'avaluació.

Control d'entrada: És convenient establir controls d'inventari permanents de les entrades, mitjançant inspeccions de quantitat i qualitat a l'àrea de recepció de materials de la planta, tant de les matèries primeres i productes com dels envasos que es compren, abans d'acceptar-los i introduir-los al magatzem. D'altra banda, també a l'entrada es mantenen en **quarantena** els productes que han de estar subjectes a controls d'homologació al laboratori d'anàlisi per tal de verificar el compliment dels requisits demanats. D'aquesta manera poden detectar-ne materials inapropiats per l'ús pel qual han estat demandats, i materials caducats o fora d'especificació que s'han de rebutjar i retornar al proveïdor que els subministra per evitar efectes negatius de qualitat i riscos durant el procés, la qual cosa dona lloc a tota una logística de devolució empresa/proveïdor.

Control al magatzem: El control de recepció de l'apartat anterior permet enregistrar en un inventari permanent les entrades esperades dels materials acceptats en el control, i el control de magatzem fa un inventari en moviment de l'estoc físic real, tot detectant-ne possibles anomalies tant en qualitat com en quantitat i a més suposa un estalvi important de temps i d'esforç en la seva localització posterior per agilitzar i fer eficient el procés logístic.

Resulta també convenient establir controls d'inventaris intermitents periòdicament, per comprovar l'estat físic dels envasos i embalatges i la caducitat dels materials per evitar possibles accidents com caigudes, fuites o acumulacions de material obsolet. En la figura 5.2 es resumeixen bones pràctiques en els controls de magatzem.

BONES PRÀCTIQUES EN ELS CONTROLS DE MAGATZEM:

- Emmagatzemar els productes que s'utilitzen amb major freqüència a prop de la sortida i de **fàcil accés** per accelerar i agilitzar el trasllat de matèries des del magatzem fins a les instal·lacions productives, i de facilitar la càrrega i descàrrega evitant trencaments o fuites.

- La **identificació automàtica** dels controls d'inventaris és molt ràpida i segura ja que permet comparar el codi del producte amb el sistema informatitzat i evitar possibles confusions de localització.

- La **Rotació d'estocs** de tots els magatzems del procés està prevista per mantenir localitzats correctament i de forma accessible els materials que primer s'han de consumir en el procés productiu, segons les regles FIFO i FEFO, i evitar així l'obsolescència o la caducitat dels materials inaccessibles, fomentant la minimització de residus.

- ⇒ Regla FEFO. *First expired, first out*. El primer que caduca és el primer en sortir. Aquesta Regla dona prioritat a les matèries que caduquen abans, i potencia el consum dels més antics.
- ⇒ Regla FIFO. *First in, first out*. El primer en entrar és el primer en sortir. Aquesta regla és molt utilitzada en la gestió d'estocs de productes que queden obsolets.
- ⇒ Regla LIFO *Last in, first out*. Últim en entrar, primer en sortir, s'utilitza per aliments frescos amb data de consum.

Fig 5.2: Bones pràctiques en els controls de magatzem.

• **Producció:**

Control de l'estoc en curs: Les matèries emmagatzemades als llocs de treball s'han de consumir seguint també els mètodes de rotació descrits anteriorment. Durant aquest procés, a més s'han de realitzar controls de confirmació de qualitat dels productes a mesura que avancen en la cadena productiva. En cas de detectar productes intermedis defectuosos, s'engega una logística de recuperació del producte abans que esdevingui inutilitzable del tot.

- **Distribució:**

Control informatitzat d'expedició: Un control d'inventari informatitzat de sortida dels productes acabats, evita que per alguna raó no puguin comercialitzar-se i es generin riscos d'acumulació i a més potencia un estoc nul de productes acabats. A més permet controlar les operacions d'envasat i les instruccions de càrrega dels carretillers sobre la direcció del moll de càrrega, i evitar entregues equivocades o accidents durant el desplaçament.

Control de càrrega: Les sortides de productes fabricats, solen respondre a comandes urgents que precisen ser eficients i respondre a les demandes dels clients amb garantia de qualitat i sense retards ni impactes en el procés. En el moment en què un client fa una comanda, el control de càrrega ha de decidir quins són productes d'expedició que primer han de sortir del magatzem seguint les regles FIFO per evitar la creació de productes obsolets.

Per aquest motiu, els productes acabats abans de ser distribuïts han de passar un control de verificació tant de la quantitat com la qualitat per tal de detectar els productes defectuosos i evita haver de crear una logística post-venda de devolucions i reclamacions de clients.

Controls al transportista: El transportista assumeix la continuïtat del servei de qualitat al client. Per això cal establir controls de fiabilitat tant al transportista, conforme aquest compleix els requisits demandats, com auditories de qualitat i respecte al medi ambient a les empreses subcontractades, per garantir que aquest planifiquin i desenvolupen eco-transport en el seu servei (apartat 5.1.4).

5.1.2 Mesures de prevenció d'accidents

- **Aprovisionament:**

A continuació es proposa un aprovisionament de materials i treballs que integri en la seva compra o contracte, mesures de seguretat contra accidents. A la figura 5.3 es pot observar les mesures de seguretat més importants.

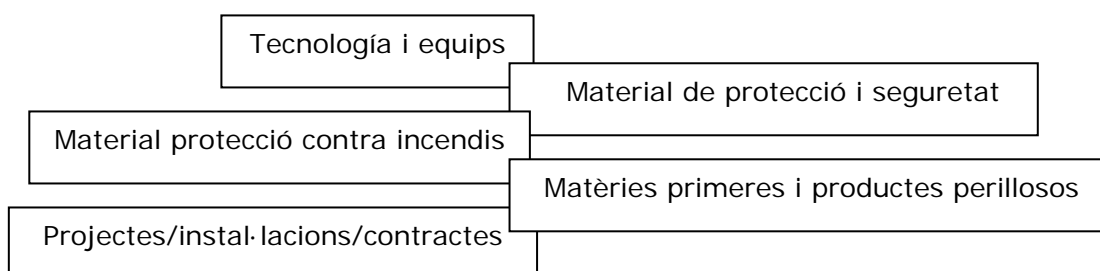


Fig 5.3: Mesures de seguretat

Material de protecció contra incendis:

Es poden prendre tres mesures directes a l'hora d'extingir un incendi, per tal de reduir les pèrdues econòmiques de materials i infraestructures o equips, pèrdues humanes o impactes mediambientals causats per la combustió de productes peril·losos:

- Detecció automàtica i alarmes, és un sistema d'alerta que permet detectar els primers fums i intervenir en l'incendi des de l'inici o evacuar la zona.
- Instal·lacions contra-incendis com la xarxa d'aixetes o extintors accessibles, és un mitjà eficaç sempre i quan hi hagi homes per intervenir. Els treballadors han d'haver rebut formació sobre la seva manipulació.
- Instal·lacions d'extinció automàtica *sprinkler*, implica una important inversió en infraestructures i sistemes informàtics de gestió al magatzem. Consisteix en una reserva d'aigua sota pressió connectada a una ret de distribució en la que s'instal·len aspersors obturats per ampolles d'aigua, que exploten en posar-se en contacte amb una temperatura elevada, i alliberen l'aigua a pressió.

A continuació en la figura 5.4 s'observen bones pràctiques en cas d'incendi.

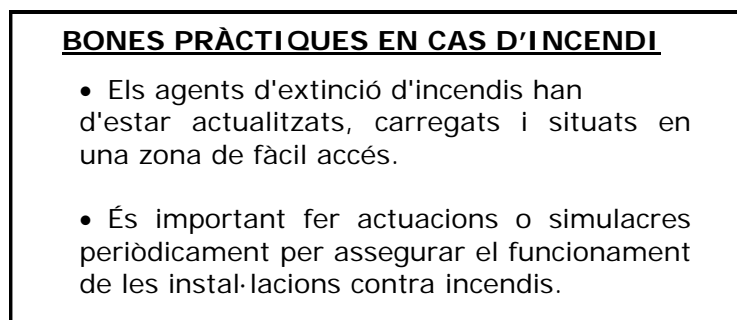


Fig 5.4: Bones pràctiques en cas d'incendi.

Matèries primeres i productes peril·losos:

En aquest apartat es proposa analitzar de forma detallada, els factors de seguretat i medi ambient en la compra habitual de matèries primeres i productes peril·losos a l'hora d'evitar accidents greus al llarg del procés logístics i al final de procés quan aquests s'han de gestionar com a residus peril·losos. Veure bones pràctiques en la següent figura 5.5.

BONES PRÀCTIQUES EN L'ADQUISICIÓ DE MATERIAL PERILLÓS

Sol·licitar als proveïdors o fabricants, informacions tècniques o **fitxes de seguretat** sobre les condicions idònies d'emmagatzemament i toxicitat del producte, per tal d'evitar-ne riscos i accidents al llarg del procés, problemes de qualitat final o deteriorament d'aquests. Aquestes ens proporcionen dades com:

- Punt ebullició de la substància.

Aquesta dada evita la pèrdua de dissolvent per **evaporació**, i el risc de què els vapors afectin els operaris i recomana emmagatzemar les substàncies en contenidors hermèticament tancats i allunyats de fonts de calor.

- Temperatura d'inflamabilitat dels vapors de la substància.

Permet evitar el **risc d'incendi**, i emmagatzemar els productes allunyats d'àrees de fumadors.

- Densitat específica.

Permet saber quin **agent d'extinció** és l'adequat en cas d'incendi, CO₂ o aigua, i evita haver d'aturar el procés o perdre materials innecessàriament en cas d'incendi, pel sol fet d'haver utilitzat l'extintor inadequat.

Sol·licitar **certificacions mediambientals** i proporcionar **qüestionaris mediambientals** que corroborin el compromís mediambiental dels proveïdors, que certifiquin la implantació de programes de gestió mediambiental, ja que aquest comportament assegura que els productes subministrats són respectuosos amb l'entorn.

Fig 5.5: Bones pràctiques en l'adquisició de material perillós.

Material de protecció i seguretat:

És molt important que en la compra de matèries perilloses es consideri el tipus de contenidor o recipient que les contenen. La compra de contenidors anti-corrosius, incombustible, amb sistema de tancament hermètic, vàlvules o proteccions anti-vessaments o fuites, garanteix la qualitat i la seguretat dels treballadors que les manipulen i del medi ambient. Considerar els sistemes de seguretat de forma preventiva en l'aprovisionament d'aquests, garanteix la minimització dels impactes al llarg del procés logístic, així com haver de prendre mesures correctives o repadores quan l'impacte ja s'ha produït. Totes aquestes mesures es troben resumides en la següent figura 5.6.

**BONES PRÀCTIQUES EN L'ADQUISICIÓ DE
MATERIAL DE SEGURETAT**

Tancs impermeables, murs de contenció i cubetes per evitar fuites líquides en les operacions de càrrega i descàrrega

Alarmes. En cas de tancs amb agitació o amb moviment constant de fluxes procedents d'altres tancs és recomanable instal·lar alarmes de sobreiximent.

Contenidors amb tapa per a substàncies volàtils, com dissolvents, permet eliminar l'evaporació i pèrdua de materials, i l'acumulació de substàncies volàtils a la sortida de l'atmosfera.

Vàlvules o tanques mecàniques, evita fuites gasoses, evitant la contaminació d'altres productes i una major quantitat de residus. Per productes peril·losos, les **tanques dobles** disposen d'una tanca de reserva adaptada a la mecànica que detecten ràpidament les fuites i eviten que passi a l'atmosfera.

Prestatges amb proteccions que indiquin la càrrega màxima admissible o prestatges de formigó per minimitzar que les estructures metàl·liques s'enfonsin. El proveïdor o fabricant dels contenidors pot fer recomanacions sobre la millor posició o forma d'emmagatzematge d'aquests, per a evitar que la càrrega caigui o es trenqui.

Fig 5.6: Bones pràctiques en l'adquisició de material de seguretat.

Tecnologies i equips:

- Equips logístics: Una inversió en l'aprovisionament de les últimes tendències tecnològiques de manipulació i maquinaria d'envasat permeten optimitzar les rondes de càrrega i descàrrega en el moll d'entrada i sortida de camions i les operacions d'acondicionament, a la zona de recepció i expedició. Les últimes innovacions en carretons elevadors per al maneig de materials ofereixen les prestacions adequades garanteixen a més de seguretat i eficiència, una compatibilitat mediambiental, ja que consumeixen menys recursos i generen menys residus.

- Informàtica i telecomunicacions: Permeten als carretillers donar ordres d'operacions ordenades i coherents, així com dirigir els camions des de la cabina d'entrada fins el moll assignat per tan d'evitar els accidents deguts a errors humans i per avisar amb major temps en cas d'un accident per a la neteja i sanejament ràpid de la zona.

Instal·lacions/projectes/contractes:

Instal·lacions: La instal·lació d'emmagatzemament de productes químics o d'envasos, sovint inflamables, hauria d'estar protegida d'inclemències climàtiques, no només per garantir el perfecte estat dels materials que emmagatzema, sinó per prevenir possibles accidents. Aquest magatzem ha d'estar allunyat de temperatures extremes, aproximadament a una distància prudencial de 6-15 metres de les fonts d'ignició o de l'edifici, establir mesures especials de seguretat en instal·lacions elèctriques circumdants i mesures de recol·lecció i retenció dels productes en cas que els contenidors es degradin, com foses, canals o cubes. Els cartells de prohibició i avís de perillositat han d'estar visibles a l'entrada del magatzem.

A més, el magatzem de productes químics, ha d'estar totalment separat de la resta de magatzems de la fabrica, com el de productes acabats i, especialment, del magatzem d'envasos o del de residus mitjançant tanques amb una certa alçada ja que en el cas que algun d'aquests productes inflamables entrés en combustió, s'evités que el magatzem d'envasos de materials altament inflamables alimentés l'incendi o al revés.

Projectes: Disposar de plans d'emergència, que defineixen les zones d'evacuació en cas d'accidents industrials majors. Tota la fabrica ha de disposar de sortides d'emergències fàcils d'obrir, senyalitzades, i amb extintors i dutxes d'emergència.

Contractes: Sol·licitar avaluacions de riscos a empreses subcontractades i certificats de formació sobre els riscos associats al treball o les activitats a realitzar dins l'empresa, per tal d'implicar-los en la seguretat ambiental i laboral.

5.1.3 Formació i conscienciació

Els errors humans o actuacions incorrectes discutits anteriorment poden evitar-se amb una formació a tots els operaris que evitin impactes que afecten tant la qualitat del producte, la seguretat dels operaris o el medi ambient.

• Adquisició de materials:

És important educar i formar als treballadors encarregats de l'adquisició de materials dels beneficis associats a les activitats de separació, reutilització i reducció, per tal de crear una atmosfera conscient i participativa en la persecució d'un procés d'aprovisionament compatibles mediambiental.

• **Emmagatzematge:**

Organització de matèries perilloses: Les matèries perilloses s'han de situar en zones sense obstacles, de poc trànsit o sense corrent d'aire per reduir el potencial de fuites. Han d'estar separades de la resta per una paret resistent al foc o amb una separació suficient entre estocs. Mai han d'estar barrejats els contenidors de matèries amb una perillositat diferent, per exemple, productes comburents amb d'altres d'inflamables. Això és degut a què les substàncies incompatibles, davant una fuga, entren en contacte i reaccionen violentament. Per exemple, matèries comburents o combustibles mai poden situar-se aprop de matèries oxidants, inflamables, peròxids, gasos comprimits o líquats. Així s'eviten accidents o reaccions espontànies o inesperades entre productes químics, que poden reaccionar i provocar accidents com explosions o combustions.

A continuació en la figura 5.7 es resumeixen aquestes incompatibilitats:











	Inflamable 	Explosiu 	Tòxic 	Comburent 	Irritant 
	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	+
	+	-	+	+	+

Fig 5.7: Incompatibilitats de matèries perilloses.

Mantenir unes bones condicions de temperatura i humitat dins el magatzem, segons la seva inflamibilitat, seguint les instruccions d'ús o fitxa de seguretat dels productes en el magatzem és un imperant per pervenir els riscos en el magatzem i per garantir la qualitat de les matèries primeres. La humitat pot causar corrosió als contenidors metàl·lics, per la qual cosa és convenient aïllar-los del terra amb tarimes de fusta.

En la següent figura 5.8 es troben resumides les algunes bones pràctiques en el magatzem.

BONES PRÀCTIQUES I FORMACIÓ EN EL MAGATZEM

Ordre i organització dins el magatzem, mantenint les caixes i els bidons de materials en piles estables per evitar riscos d'acumulació o de caigudes.

Tancar les substàncies perilloses hermèticament en bidons o contenidors per evitar fuites o vessaments, identificar amb la **data de caducitat** o data límit de consum i **etiquetats** per tal d'evitar confusions i prevenir la caducitat o obsolescència dels materials en el magatzem.

En cas de **soldadura**:

- Tapar el material amb mantes.
- Tenir un extintor aprop. Disposar d'una instal·lació amb boca d'incendis equipada més detecció automàtica amb transmissió d'alarma en una central vigilada.

Fig 5.8: Bones pràctiques en el magatzem.

Instal·lacions d'acondicionament d'envasos: Abans de ser reutilitzat, un material que ha contingut residus especials és convenient un tractament. A continuació en la figura 5.9 es proposen bones pràctiques per l'acondicionament i operacions de neteja:

BONES PRÀCTIQUES DE NETEJA

Les instal·lacions de neteja s'han de poder ajustar al tipus de materials adherits o continguts en els embalatges que es volen reutilitzar:

- **instal·lacions automàtiques** de neteja de bidons (rentador rotatiu).
- **instal·lacions a l'aire lliure** o en edificis (estacions de rentat).
- **la neteja hidrodinàmica** és preferible, amb netejador de pistoles d'aigua calenta a alta pressió, amb neteja interior rotatòria d'injecció si per dintre estan foradats.

Un sistema de reciclatge del circuit, o un ús continuat o reiterat permet minimitzar-ne el **consum d'aigua**.

Abans de netejar un bidó per a reutilitzar-lo, és convenient que aquest estigui completament **buit**, perquè no només es rendibilitza en materials, sinó que a més redueix el volum a tractar de les aigües residuals brutes de dissolvents o detergents de neteja barrejades amb les sobres dels productes.

Els agents de neteja, han de ser també respectuosos amb el medi, com per exemple que siguin biodegradables. Convé, en el procés d'aprovisionament, pactar amb els proveïdors perquè ens faciliti les instruccions de seguretat d'aquests productes de neteja, per tal de reduir-ne el seu impacte final sobre el medi quan esdevinguin residus líquids.

Estudiar possibilitats de centralització d'activitats de neteja en fàbriques properes, o instal·lacions mòbils de neteja..

Fig 5.9: Bones pràctiques de neteja.

Neteja en el magatzem: Mantenir al dia la neteja del magatzem evita que les petites fuites i vessaments superficials generats en un primer moment, puguin percolar en el sòl o en l'aigua passats uns dies. La comunicació per ràdios o portàtils, permeten avisar al servei de neteja amb rapidesa i reduir el temps de contacte de les fuites amb l'entorn així com altres riscos que se'n podrien derivar. Una bona il·luminació o sistemes d'alarmes, ajuda a detectar de forma visual o acústica amb gran rapidesa, petites fuites o corrosions de matèries que poden contaminar altres materials. Per a la il·luminació poden utilitzar-se plaques solars que redueixin el consum elèctric, o poden fer servir bombetes de baix consum. Els magatzems refrigerats permeten mantenir productes inflamables en condicions òptimes.

- **Manipulació:**

Operacions de càrrega i descàrrega: És important a l'hora d'evitar fuites i vessaments, que en les operacions de càrrega i descàrrega o transferència de materials, tots els empleats implicats tinguin a disposició procediments o instruccions de seguretat o de manipulació, etiquetes o fitxes de seguretat amb la informació sobre el producte i actuació en cas d'emergència. A continuació en la figura 5.10 es proposen bones pràctiques de manipulació.

<u>BONES PRÀTIQUES I FORMACIÓ DE MANIPULACIÓ MANUAL</u>	<u>BONES PRÀTIQUES EN LA MANIPULACIÓ AMB CARRETONS ELEVADORS</u>
<p>En el cas de carregar tancs amb substàncies volàtils que s'evaporen fàcilment i produeixen emissions a l'atmosfera, és convenient omplir el tanc pel fons.</p> <p>S'ha de conèixer i comprovar el volum d'un tanc abans de començar a omplir-ho. Per això és convenient demanar informació al fabricant sobre el volum d'aquests i evitar no sobrepassar-los.</p> <p>Registrar les fuites, per estalviar costos associats i obtenir informació sobre l'origen d'aquestes, els costos i com prevenir-les. Fer reunions periòdiques entre supervisors i empleats per definir causes, prevenir-les o evitar-les i garantir un estalvi per a la empresa amb la seva prevenció.</p>	<p>Per moviments verticals en el prestatge, és convenient que la càrrega no sigui gaire elevada.</p> <p>Per moviments horitzontals, és aconsellable minimitzar el nombre de desplaçaments, invertint en maquinària eficient que disposi de sistemes de seguretat per desplaçar un volum elevat de càrrega sense perill de caigudes i minimitzen els trajectes.</p> <p>Aprofitar els cicles de tornada de la zona d'expedició per transportar materials d'entrada cap a l'àrea de recepció o reagrupar productes petits per transportar-los en el mateix palet amb altres productes guanyar espai i temps.</p> <p>Els articles d'envasat és convenient situar-los a prop del magatzem i de les màquines d'editar etiquetes per tal d'evitar que durant el seu desplaçament amb carretons</p>

Fig 5.10: Bones pràctiques de manipulació.

Operacions de transport intern: La manipulació de contenidors, o palets amb material, s'ha de transportar amb cura, ja que poden produir danys en els embalatges, deteriorar o produir pèrdues en el material contingut. Per això, els passadissos s'han de mantenir lliures d'obstacles, i que garanteixin l'amplada suficient per evitar col·lapse que disminueixen l'eficiència de la manipulació, accidents o xocs. És convenient utilitzar carrets o prestatges de transport a part dels carretons elevadors, per traslladar recipients relativament lleugers i evitar problemes de sobrecàrregues que poden afectar la salut física dels treballadors.

• **Producció:**

Cal conscienciar als treballadors en temes ambientals i fomentar-los idees de minimització de residus i protecció del medi ambient, o sobre l'estalvi de recursos i matèries primeres per evitar que els caduquin les matèries en els llocs de treball. Veure figura 5.11.

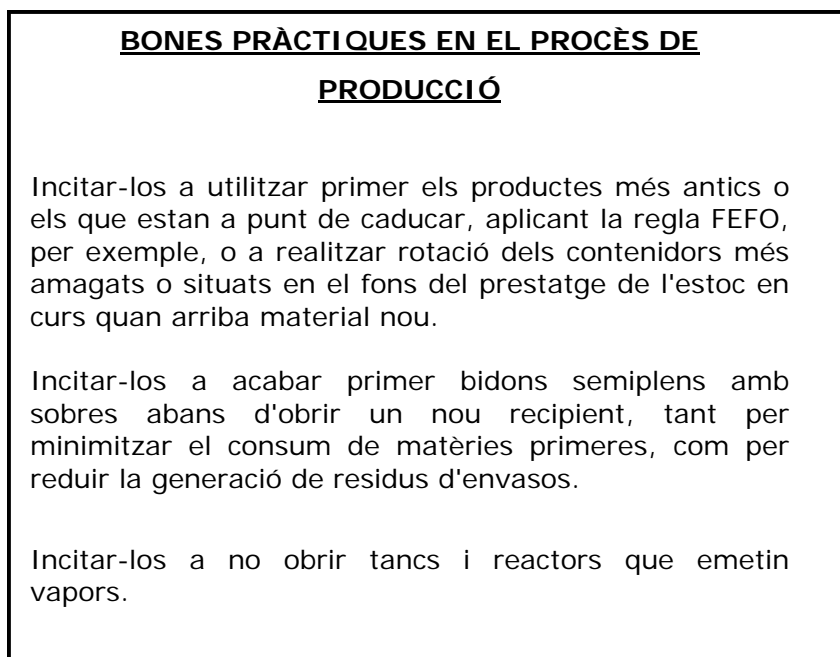


Fig 5.11: Bones pràctiques en la producció.

Qualsevol avaria o alteració d'un equip o instal·lació, afecta la producció, i en conseqüència dificulta el procés logístic d'entrega del producte sense retards o en perfecta qualitat.

Per això es proposa una mesura basada en una inspecció o comprovació periòdica de la neteja dels equips o processos de forma preventiva, per tal de comprovar si és necessari substituir peces, o canviar paràmetres físics (temperatura, temps...), per tal que el procés productiu sigui el més eficient possible, i ofereixi una qualitat del producte final, que permeti allargar la vida útil dels equips, disminueixi l'aturada per averies, millori la productivitat i eviti impactes i riscos potencials.

La majoria de les empreses tenen implantat un programa de manteniment, però sovint ens trobem amb el problema, que són manteniments correctius o inadequats, o que quan una empresa passa per un període de reducció de despeses, el programa de manteniment és el primer en rebre conseqüències.

A continuació es proposen algunes mesures pràctiques per tal de millorar l'eficiència del procés de manteniment:

Informatització de les dades dels equips: Un programa informàtic amb dades, sobre:

- L'emplaçament de l'equip, les peces que conté i les reparacions.
- Causes d'avaries, temps sense funcionar i tipus de reparacions.
- Crear programes informàtics de seguiment d'aquestes operacions de manteniment i neteja sobre: materials utilitzats, data d'operació (inspecció, canvi oli, neteja), hores de treball, residus de les operacions i tipus de gestió/emissions, costos associats a totes aquestes operacions...

Aquestes planificació disminueix les peces inservibles, els residus o fuites i vessaments. Pot ser un programa independent que defineixi el temps en què s'ha de fer la inspecció, o unit al programa global de control de materials i equips de tota la planta.

Si es detecta una operació causant d'un sobrecost, aquest programa permet corregir el programa i reduir el seu cost o fer canvis en la freqüència de neteja o en materials de menor impacte mediambiental pel que fa als residus. A continuació en la figura 5.12 es proposen bones pràctiques amb els residus de manteniment.

BONES PRÀCTIQUES AMB ELS RESIDUS DE MANTENIMENT

Residus de manteniment

- Els residus originats no es poden reintroduir en la canalització sense ser prèviament tractats, ja que contenen substàncies perilloses, i per això requereixen una autorització especial d'abocament.
- Es poden utilitzar les mateixes instal·lacions d'aigües residuals existents a la planta, sempre i quan aquestes estiguin acondicionades. En instal·lacions de neutralització es poden abocar aigües residuals àcides o alcalines, i els residus amb greixos en instal·lacions d'ultrafiltració.

Fig 5.12: Bones pràctiques amb els residus de manteniment.

Instruccions de manteniment: Les instruccions de manteniment ajuden a evitar la generació innecessària de residus o emissions durant la seva neteja, en aquestes hi consta: La freqüència i mètode de neteja, Lubrificació de l'equip i substitució de peces utilitzades, Recomanacions del fabricant sobre freqüència d'inspecció o comprovacions, per reconèixer avaries abans de què s'espatlli del tot. Això millora l'eficiència global de la maquinària i evita que es generin residus o emissions així com costos associats.

• **Distribució i transport:**

Aquestes pautes de conscienciació i sensibilització del personal sobre conducció respectant límits de velocitat i sense imprudències, no només redueixen el consum energètic i de materials, sinó que disminueixen el risc d'accident. Les mercaderies perilloses s'han de transportar amb unes exigències especials d'acord amb la normativa al respecte, en el cas que sigui per carretera, d'acord amb l'Acord Europeu ADR. És convenient disposar d'indicacions en l'embalatge durant el transport de tipus: mantenir de peu, resguardat de la humitat, fràgil no bolcar...

S'ha de triar circuits tancats o carreteres en bon estat amb peatges que evitin el perill d'accident i riscos associats al vessament d'aquestes substàncies perilloses. (veure figura 5.13.)

BONES PRÀCTIQUES I FORMACIÓ DE TRANSPORT

- Establir procediments de càrrega/descàrrega
- Evitar circular per carreteres sensibles
- Consum de combustibles ecològics
- Senyalitzar els embalatges
- Conducció suau/Respectar velocitat

Fig 5.13: Bones pràctiques de transport.

Per evitar que el transport de bateries fins a les àrees de manteniment i càrrega de bateries, produeixen fuites o accidents, és convenient dissenyar un local específic en el magatzem, que eviti pèrdues de temps i redueixin l'eficàcia del procés. A més aquest magatzem ha de disposar de mesures antiàcid o estructures especials per a la retenció i posterior rentat d'àcid, i que eviti problemes d'obstaculització de carretons elevadors circulant mentre d'altres estan aparcades carregant.

El manteniment preventiu dels nivells d'oli, aigua, líquids de fre..., i les pressions d'oli i aigua, tubs escapament, pneumàtics reserva de combustible ajuda a la prevenció de averies, les quals retarden el servei d'entrega, provoquen vessament de fluids amb impactes ambientals i accidents deguts a fallides, o ajuden a estalviar el consum de recursos o emissions atmosfèriques.

Pels residus sòlids generats en el manteniment es proposa el reciclatge intern o extern a gestors autoritzats de l'oli, pneumàtics i bateries per tal de minimitzar-ne la contaminació.

Els detergents de neteja de vehicles han de ser preferentment biodegradables, i amb possibilitat de reciclatge de l'aigua mitjançant un tractament intern de depuració interna que reutilitzi l'aigua neta i no s'aboqui la resta.

5.1.4 Planificació integrada

La planificació, en aquest estudi s'ha considerat una de les mesures amb major força a l'hora de prevenir riscos i impactes, ja que porta implícita alguna de les mesures vistes fins ara, però malgrat tot, s'ha preferit analitzar-la com una mesura més.

Una planificació actualitzada i informatitzada, a més d'integrar i intercanviar formació de proveïdors amb la dels clients de forma eficient, permet reduir considerablement el consum de paper.

- **Adquisició de materials:**

La planificació de l'adquisició és molt important per tal que la quantitat adquirida sigui compatible durant el procés productiu, perquè el procés esdevingui rendible, i a l'hora porti una minimització de riscos per acumulació.

Aprovisionament informatitzat: La planificació informàtica de l'adquisició, permet identificar automàticament una sèrie de dades (n° de referència, nom de producte, proveïdor, pes, data d'entrada i de caducitat) per tal de conèixer l'estoc del que es disposa i ordenar automàticament la prioritat de productes de compra quan les quantitats es redueixin per sota del que s'ha establert. A més avisa al usuari que la data de caducitat està a punt de vèncer, i així s'evita que quedin fora d'especificació. També informa als departaments responsables de l'adquisició, quan un producte ha estat massa temps en estoc, perquè la pròxima adquisició sigui més adequada a les quantitats consumides.

La part considerada més rellevant segons els objectius d'aquest estudi és la possibilitat d'establir una logística de reciclatge de subproductes quan es compren en excés. Aquests sistemes permeten fer interaccionar els departaments i evitar que aquests sobrin o caduquin, potenciant un ús compartit del mateix estoc per tots els departaments. Quan un departament demana una quantitat determinada de material que un altre departament té en estoc i no utilitza, només s'ha de transferir entre departaments sense necessitat de comprar-lo novament.

Eco-aprovisionament: Aquest apartat és un dels punts de major pes segons els objectius del treball. A més de l'aprovisionament de matèries i equips, on calen mesures i bones pràctiques per sol·licitar la compatibilitat mediambiental d'aquests materials o aparells, en aquest punt es vol emfatitzar l'aprovisionament d'envasos i embalatges que inclogui en la seva compra una visió mediambiental que faci factible la qualitat i quantitat dels materials i unitats d'embalatges amb les possibilitats de reciclatge d'aquests mitjançant un procés logístic invers de reutilització i retorn.

La quantitat de materials a adquirir s'ha de fer de forma compatible amb els productes demanats per tal d'evitar risc d'acumulació o deteriorament d'aquests en el magatzem.

El tipus de materials a adquirir, proposa que es fonamentin en una jerarquia d'objectius basada en reduir, aprofitar i/o eliminar.

El 90% dels productes fabricats o materials de procés, són embalats o envasat en algun moment del procés logístic.

Es parla indistintament d'envasos unitaris col·lectius per acondicionar el producte abans de ser distribuït, com d'envasos o embalatges subministrats pels proveïdors per contenir les matèries i productes químics.

Els envasos que es comercialitzen amb el producte expedit es proposa que sigui reutilitzat per l'empresa, per poder establir un sistema logístic de retorn d'envasos o reciclables, per tal que el posseïdor final, és a dir, el client tingui possibilitats de valorització. A més d'arguments mediambientals, aquest argument respon a requisits legals ja que a Catalunya hi ha una normativa pel que fa a la regulació de residus. Per això és convenient potenciar l'ecoaprovisinament d'envasos a les empreses.

D'acord amb l'article 3 del R.D 782/1998, que desenvolupa el Reglament per a l'execució de la Llei d'envasos, tots aquells envasadors que posin al mercat una quantitat

de productes envasats susceptibles de generar quantitats superiors als representats en la següent figura 5.14, estan obligats a elaborar un Pla Empresarial de Prevenció d'Envasos.

250 tones vidre
50 tones acer
30 tones alumini
21 tones plàstic
16 tones fusta
14 tones cartró o brics
350 tones diferents materials i cadascun no supera les quantitats anteriors.

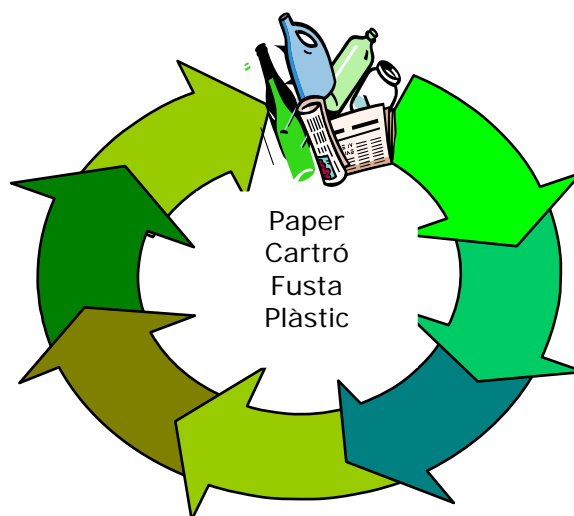


Fig 5.14: Llei d'envasos, quantitat de productes envasat.

Aquest Pla serveix, perquè l'empresa es marqui un objectiu de reducció de la quantitat de residus d'envasos generats en comercialitzar el producte acabat. D'acord amb aquests requisits, es proposen algunes bones pràctiques de reducció i valorització interna d'envasos, veure següent figura 5.15:

BONES PRÀCTIQUES DE REDUCCIÓ D'ENVASOS I EMBALATGES:

- Reduir les unitats de recipients, tancs de grandàries considerables o estalvi de materials superflu.
- Potenciar la valorització: el reciclatge, l'adquisició d'envasos retornables i la reutilització.

Fig 5.15: Bones pràctiques de reducció d'envasos.

És convenient requerir als comercials de l'empresa subministradora d'envasos, que proporcionin dades sobre els costos i sobre la informació que ens permeti conèixer dades sobre el cicle de vida del material que ens estan procurant, tant dels verges com dels reciclats, per tal de poder decidir la seva tria i per tal de poder valorar el cost-impacte mediambiental associat. Tot seguit, en la figura 5.16 es proposen algunes recomanacions d'utilització de bidons.

BONES PRÀCTIQUES/RECOMANACIONS

BIDONS:

Bidons retornables, reciclatges, reutilitzables/aprofitables.

Subministrament des de tancs, embalatges grans.

Fig: 5.16: Recomanacions.

Nota: La reducció en l'origen mitjançant canvis en el procés productiu no es té en compte en aquest estudi ja que es considera que està fora dels límits logístics.

Adquisició d'embalatges grans: És important arribar a un compromís contractual amb el proveïdor per al subministrament de grans quantitats de matèries, ja que a més de sortir econòmic el procés de compra, la seva manipulació en superfície és millor, i a més s'evita l'eliminació d'unitats d'envasos.

L'adquisició de matèries s'ha de fer amb coherència amb el volum consumit, per evitar un excés de bidons amb sobres de material desaprofitat, per això s'ha de planificar en quins casos és convenient l'aprovisionament d'envasos grans i per quin tipus de materials, ja que hi ha matèries que es malmeten de seguida, un cop obert el recipient.

Valorització: Envasos retornables: Resulta molt convenient **pactar amb el proveïdor** el retorn dels envasos per a la seva reutilització.

El retorn d'envasos és possible tant per materials de reompliment nocius com no nociu, però un dels desavantatges que presenta és que en el cas de netejar correctament les unitats d'embalatge abans del reompliment, es poden presentar problemes d'impureses. Per això cal establir un manteniment o instal·lacions de neteja adequades en aquest procés logístic.

També convé **pactar amb el client** el retorn d'envasos comercialitzats amb el producte, per tal de potenciar la reutilització d'aquests de forma interna. En la següent figura 5.17 s'observa el sentit del procés de retorn d'envasos.

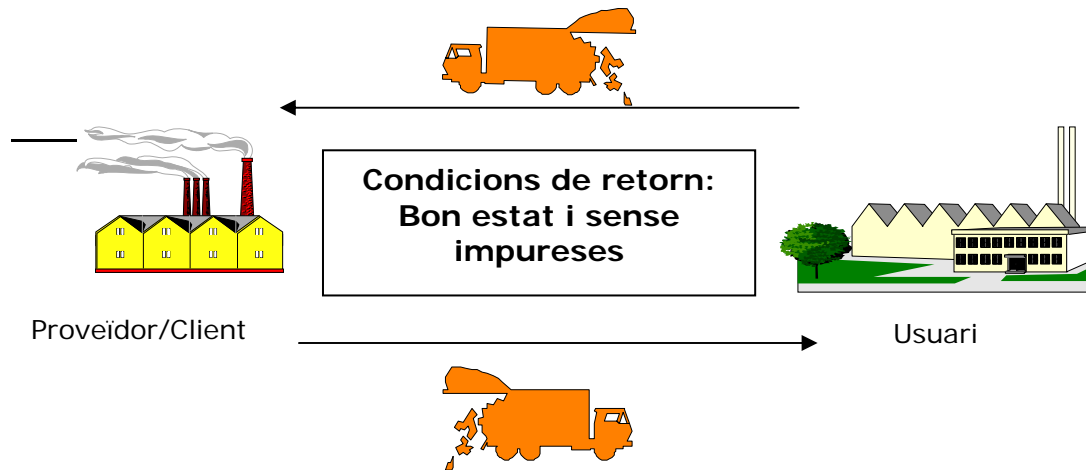


Fig 5.17: Procés de retorn d'envasos.

Reutilització i reciclatge: El reciclatge i reutilització intern és una mesura de minimització cada cop més practicada per les empreses, degut als beneficis que aquest aporta, no sols de tipus econòmic sinó també de tipus ambiental, ja que permet reduir del nombre d'envasos i embalatges.

El reciclatge és una alternativa per quan els envasos d'un sol ús no es poden substituir per reutilitzables. L'adquisició de materials lleugers i monomaterials fàcils de manipular com el polietilè tenen possibilitats de reciclatge, un baix impacte ambiental i avantatges logístics importants pel que fa als costos de manipulació i emmagatzematge donat la seva lleugeresa.

L'opció de reutilització és aplicable sobretot per bidons acer, ja que aquests es poden acondicionar varies vegades, són fàcils de transportar i de netejar, i al final d'unes quantes rotacions es poden reciclar en ferralla. Els recipients amb substàncies perilloses, com els dissolvents, sempre i quan s'hagin eliminat restes de residus, i les unitats no estiguin malmeses, es poden reutilitzar per contenir o transportar-hi posteriorment altres residus a eliminar. Si les substàncies estan massa adherides o els bidons malmesos o trencats només es poden aprofitar limitadament reutilitzar-los de forma interna, per emmagatzemar-hi substàncies sòlides que excloguin el perill de ruptures o fuites, com draps bruts de neteja, ferralla de metalls.

Els palets es poden reutilitzar de manera que suportin el major nombre de rotacions en la seva reutilització. Hi ha dos tipus de palets:

- Palets perdut, de baix cost i de pitjor qualitat, per ser utilitzat per una sola vegada.
- Palets presoner, identificats amb etiquetes i preparat per tenir moltes rotacions i no sortir mai del magatzem.

Logística inversa de reutilització interna: Aquesta possibilitat de valorització d'envasos vista fins ara genera un procés logístic invers. A continuació es citen les reorganitzacions que s'han de tenir en compte pel fet d'haver d'incloure el reciclatge d'envasos en el procés logístic habitual. Veure figura 5.18.

RECONFIGURACIONS MAGATZEM Ampliació de magatzem	MANIPULACIÓ/MANTENIMENT Instal·lacions de neteja
TRANSPORT Augment del transport intern	ADQUISICIÓ Disminució de les unitats de compra

Fig 5.18: Reorganitzacions del procés logístic.

- **Distribució i transport:**

Planificació de càrregues i rutes: la consolidació de les comandes està molt lligada a les exigències dels clients. Un cop preparades les comandes han de sortir del magatzem i arribar al destinatari, per això cal que la distribució optimitzi el nombre de càrregues per viatge.

A través d'un sistema informàtic integrat es poden coordinar els registres d'aprovisionament amb els registres de comandes la qual cosa optimitza la rendibilitat i eficiència del procés logístic. També es poden fer simulacions del pla més òptim de càrrega i disseny de rutes per tal que respongui a les demandes d'eficiència del procés de distribució, evitant desplaçament innecessaris, devolucions o reclamacions i a l'hora redueixi l'impacte del transport.

A continuació, en la figura 5.19, es proposen bones pràctiques de planificació:

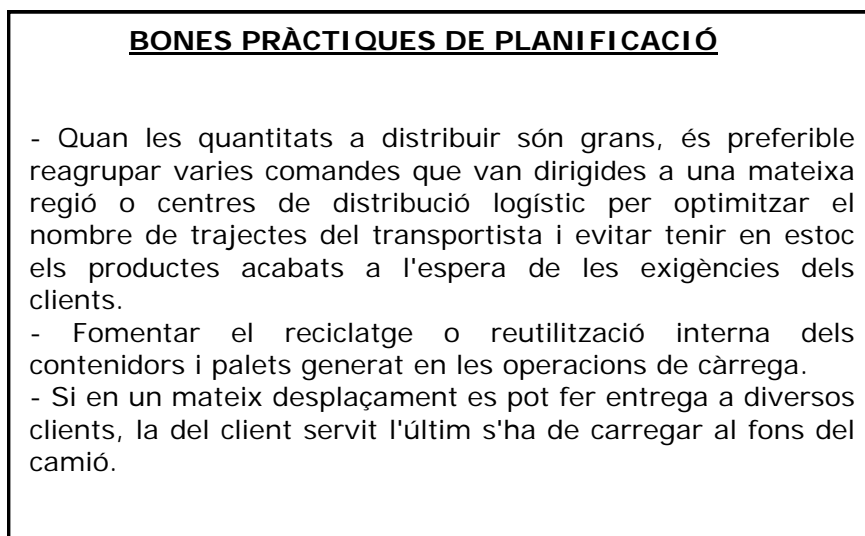


Fig 5.19: Bones pràctiques de planificació

Una organització a priori del recorregut a realitzar pel transportista, permet oferir un servei eficient de distribució al menor cost, i reduir el nombre de trajectes per tal de reduir els impactes lligats al transport com el fenomen del corredor blanc, presentat anteriorment.

La pre-facturació dels transport permet simular i comprovar les tarifes. Segons les factures de les comandes, destins, pesos i volums, podrem saber els preus de transport. Això permet elegir entre la competència el que millor prestacions, millors preus o el que té la ret de distribució més a prop d'on va destinats. Un cop elegit el transportista, es pot comprovar respecte factures anteriors quin serà el cost i comparar l'import previst amb el realitzat.

Eco-transport: Es proposa que les empreses, en el seu repte de perseguir els objectius de qualitat del servei d'entrega que exigeix el client, involucrin els impactes mediambientals del transport des de l'origen.

És convenient que les empreses que subcontracten el servei de distribució i transport a empreses especialitzades o a proveïdors, demanin certificacions que acreditin la qualitat del servei així com el compromís mediambiental d'aquestes, com un valor afegit del servei, implementant sistemes de gestió ambiental, que substitueixen solucions correctores i costoses per procediments integrats en aquesta activitat logística, que afavoreixen la protecció i prevenció del medi ambient i alhora augmentin el rendiment del servei. A la següent figura 5.20 es poden observar bones pràctiques de l'ecotransport.

BONES PRÀCTIQUES DE L'ECOTRANSPORT

- 1-Formar als transportistes i conscienciar-los amb bones pràctiques de conducció i manipulació de càrregues, per compartir responsabilitats morals.
- 2-Reduir gasos de combustió utilitzant combustibles ecològics i reduir consum de combustible/tn transportada o km recorregut
- 3-Invertir en noves tecnologies.
- 4-Implicar i exigir a proveïdors del transport el valor pel respecte pel MA, no solament que compleixin la legislació ambiental pertinent, sinó que també redueixin recursos i utilitzin productes ecològics, per exemple pintures sense dissolvents.
- 5-Pactar col·laboracions amb el departament d'embalatge de l'empresa per aprofitar el volum del camió.
- 6-Reutilitzar i recuperar els subproductes per evitar despeses econòmiques, com el porexpan o els palets.
- 7-Reciclar las parts obsoletes dels vehicles.

Fig 5.20: Bones pràctiques de l'ecotransport.

El nucli de les polítiques mediambientals de l'ecotransport en centren en els següents punts:

- Reducció de fuel, de soroll, d'emissions i de congestió.
- Potenciar l'opció del transport per tren.
- Potenciar el transport amb millores tecnològiques.

A la taula següent 5.21 es troben resumits les principals accions impactants, causes i mesures preventives associades a cadascuna de les activitats logístiques.

Taula 5.21: Resum de les principals mesures preventives.

Accions en l'Aprovisionament de materials	CAUSES PRINCIPALS	MESURES I BONES PRÀCTIQUES
<i>Emmagatzemament</i>		
- Generació de residus i aigües residuals	-Manca de planificació.	-Planificació i controls preventius.
- Fuites i vessaments		
- Accidents laborals	-Acumulació.	-Mesures de seguretat.
<i>Manipulació manual o amb carretons elevadors</i>	-Errors humans/latents.	-Formació y bones pràctiques.
- Generació de residus		
- Emissions atmosfèriques carretons elevadors	-Manca de mesures de seguretat.	
- Avaries carretons elevadors		
- Consum de recursos carretons elevadors		
- Accidents laborals		

Accions en la Producció	CAUSES PRINCIPALS	MESURES I BONES PRÀCTIQUES
- Generació de residus/aigües residuals	-Manteniment correctiu i inadequat.	-Manteniment preventiu.
- Fuites i vessaments		
- Accidents laborals	-Errors humans.	-Formació i bones pràctiques.
- Consum de recursos		
- Emissions atmosfèriques/soroll		
- Avaries		

Accions en la Distribució dels productes finals	CAUSES PRINCIPALS	MESURES I BONES PRÀCTIQUES
<i>Expedició/Càrrega manual o amb maquinària</i>	-Manca de planificació.	-Controls i formació.
- Generació de residus		
- Vessaments	-Errors Humans.	-Manteniment preventiu.
- Accidents laborals		
- Consum combustible carretons elevadors	-Manteniment inadequat.	-Planificació integrada.
- Emissions carretons elevadors	-Manca de mesures de seguretat.	-Mesures de seguretat i bones pràctiques.
- Avaries maquinària		
<i>Transport</i>		
- Consum combustible		
- Emissions atmosfèriques/sorolls		
- Vessaments		
- Accidents de tràfic		

5.2 Mesures preventives per processos logístics reactius

Als apartats 2.5 i 2.9 s'han descrit els processos logístics de devolució de productes defectuosos Client-Empresa i de distribució de residus/subproductes empresa-Gestors. Aquests processos logístics, són alternatives de l'empresa per reduir els efectes dels impactes un cop produïts, però al mateix temps, porten associats els impactes habituals d'un procés logístic, analitzats al llarg de l'apartat 4. Per això en aquest apartat es proposa l'aplicació de les mesures preventives descrites a l'apartat 5.1, així com algunes bones pràctiques, per tal de reduir l'impacte d'aquests processos de devolució i de distribució de residus.

En el esquema següent (fig 5.22) podem observar dos processos logístics reactius i/o correctius: **Logística de residus** i **Logística de devolucions**.

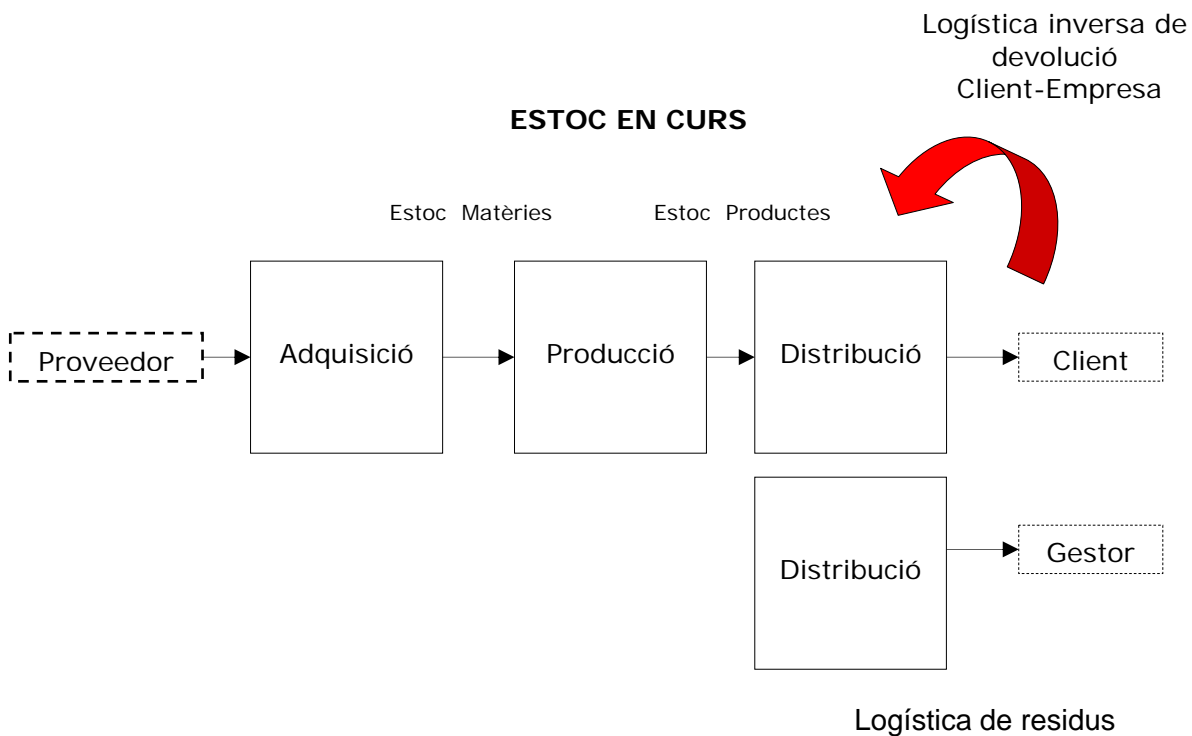


Fig 5.22: Procés logístic de residus i de devolucions.

5.2.1 Mesures preventives pel procés logístic de residus/subproductes

5.2.1.1 Logística de residus/ subproductes

Els residus i subproductes es generen en diferents processos de producció, processos logístics i altres processos col·laterals de l'empresa, com la depuradora, la central de taladrina, les oficines i altres serveis indirectes. Alguns residus es porten des del punt de generació cap a l'exterior del recinte i s'emmagatzemen en contenidors grans i tapats, a

l'espera de ser recollits pel transportista adequat, com els papers de filtre, el cartró, les escombraries, la ferralla, el cartró, el plàstic i els residus de taladrina..

La resta són emmagatzemats en l'àrea en la qual es generen, i portats posteriorment al magatzem de productes químics mentre no es disposi d'un magatzem especial per residus.

A l'annex 4 es presenta una classificació dels residus generats, en la que s'indica el transportista i gestors externs, i el tipus de gestió externa que reben quan aquests, després de ser emmagatzemats, acondicionats, i manipulats a l'empresa són distribuïts fins al gestor adequat: V si són valoritzables, T si són tractats o E eliminats. La classificació i codificació s'ha fet segons el Catàleg Europeu de residus. A l'annex 4 es troba una taula amb aquesta classificació. A la taula s'indica també el número del full d'acceptació. En alguns casos, com el cartró, les piles o olis, no necessiten full d'acceptació ja que l'annex del RD 93/99 així ho estableix. En d'altres, tenim dos fulls d'acceptació. Això vol dir que un mateix residu pot ser gestionat per dos gestors autoritzats, depenent de les condicions o el preu de cadascun.

A l'annex 5 es presenta una taula amb el tipus de bidons i contenidors tant en el punt de generació d'aquests com en el punt d'emmagatzematge.

La identificació dels residus és fa d'acord amb les instruccions dels procediments interns. En l'annex 6 s'ha adjuntat un model d'etiqueta utilitzat en l'empresa. Són etiquetes identificatives amb el nom del residu, el perills i les mesures de seguretat, el número de residu i la capacitat i quantitat en el contenidor.

La caseta de vigilància situada a l'entrada del recinte, realitza un control als transportistes a la sortida, per assegurar-se que aquests porten el full de seguiment, i per tal d'assegurar-se que aquest compleix els requisits d'autorització i respecte pel medi. En l'annex 7 es mostra un model de control de transportistes.

5.2.1.2 Tipus de residus

Residus de valorització

A continuació es presenten, en la taula 5.23, les quantitats de residus generats a la planta, i que són enviats a un gestor autoritzat extern per a la seva valorització o aprofitament.

Taula 5.23: Residus de valorització.

Residu	Quantitat (tn/any)	Cost tractament €/kg
Ferralla ferro	826	nd
Ferralla d'Alumini	7,68	nd
Oli industrial	2,25	0,30
Cartó/Paper	156	nd
Tònners	0,12	0,47
Palets y fustes	140,5	nd
Percloroetilè	0	1,50
Envasos buits	560 unitats	1,80
Alcohol	3,8	0,98
Dissolvents org. no halogenats	1,19	0,50
Fluorescents	0,10	1,30
Piles Botó	1,40	2

nd: no es disposa de dades. Dades any 2006.

El **cartró** procedeix de l'embalatge de les peces, aparells o productes recepcionats necessaris pel procés productiu. Aquest no es reutilitza en absolut per embalar-hi posteriorment els productes expedits.

Tant el **paper** procedent d'oficines, prèviament separat en contenidors especials per paper de la resta de deixalles, com el **cartró** que no es pot aprofitar o s'ha deteriorat en el magatzem o àrea d'envasat, es porten a un gestor autoritzat per al seu reciclatge. Les quantitats generades són força importants, però malgrat aquest es vengui per ser reciclat, no podem dir que aquests guanys aportin beneficis a l'empresa, ja que aquests s'equilibren amb els costos de transport.

La **ferralla** és el residu que es produeix en major quantitat, i recollit amb major freqüència per ser venut a una altra empresa que l'aprofita per a la fundició. Aquest intercanvi, formalitzat a través d'un contracte, és positiu per a l'empresa des del punt de vista econòmic, ja que la seva venda comporta elevats beneficis.

D'altra banda, l'elevat volum de ferralla generat, obliga a l'empresa compradora a fer recollides de ferralla a diari.

Els **palets** que arriben a recepció de materials, utilitzats per al transport de caixes amb materials provinents de l'exterior, si tenen la mida estàndar (80x150), són reutilitzats per a l'acondicionament i transport del producte acabat. Si aquests són d'una mida inferior, o estan malmesos, són enviats al gestor autoritzat per a la reparació d'aquests o pel reciclatge de la fusta.

L'oli industrial i l'oli vegetal són emmagatzemats en el magatzem en bidons buits reutilitzats del propi producte, i enviats respectivament a centres de valorització, els quals són regenerats o recuperats.

L'empresa disposa d'una màquina de rentar **caixes de plàstic** per a la manipulació i transport intern de peces, però no disposa de cap zona de neteja i acondicionament de bidons, per la qual cosa només són reutilitzables els bidons buits d'un producte, amb possibles sobres adherides, per a emmagatzemar-hi els residus del mateix producte, com hem vist els residus l'oli vegetal, l'oli industrial o també d'alcohol.

Residus de tractament

A continuació es presenta en la taula 5.24 les quantitats de residus generats a la planta, i que són enviats a un gestor autoritzat per al seu tractament.

Taula 5.24: Residus de tractament

Residu	Quantitat (tn/any)	Cost tractament €/kg (€)
Fangs dep. biològica	69,44	0,67
Banals fàbrica	244,3	0,58
Paper filtre taladrina	16,2	1,23
Taladrina	680,05	1,95
Gas-oil	2,34	1,40
Greix	0,35	1,70
Resines+Carbó actiu	2,7	2,24
Terres diatomees	1,6	3,10
Líquids de fre	200 litres	2,57

Dades any 2006.

Les **taladrines i olis d'emulsió** procedents de la central de taladrina que es recullen com a residus líquids en contenidors i aspirats posteriorment per transportistes-cisterna especialitzats per ser conduïts al gestor autoritzat.

Sovint aquest transportista exigeix un sobrecost per temps d'espera i per manteniment de neteja, ja que la composició de les emulsions es veuen de vegades alterades per detergents que s'hi barregen, procedents de les màquines de rentat.

Els **residus perillosos**, en especial el percloroetilè, s'emmagatzemen en el magatzem MPR en bidons especials a l'espera de ser retornats al proveïdor a canvi d'un contenidor ple de producte. La segregació doncs, està absolutament controlada pel que fa als residus perillosos.

Per als residus classificats com a perillosos segons l'Annexe II del Reial Decret 952/1997 sobre residus Perillosos, com el percloroetilè, convé fer estudis de minimització que redueixin el seu consum.

Per això a la planta s'està duent a terme mesures de substitució de les màquines de rentar peces amb percloroetilè per màquines de rentar amb aigua i detergents. Aquest canvi, redueix la perillositat d'aquest producte en contacte amb l'ambient i amb els treballadors, però d'altra banda fa augmentar considerablement el consum d'aigua.

Hi ha residus especials, que pel fet de generar-se en petites quantitats, es poden portar tots al mateix centre de tractament, i compartir el mateix full d'acceptació. És el cas dels **greixos**, el **gasoil**, les **resines**, **carbó actiu**, el **líquid de fre** i les **terres diatomees**. No tots es generen de forma periòdica; alguns, com els greixos i el gasoil es van generar de forma accidental.

El **paper de filtre** de taladrina és tractat per dos gestors diferents. Un d'ells ofereix un preu més car però al mateix temps gestiona els fangs de depuradora, per tant algunes vegades és convenient fer coincidir el transport en les mateixes dates per aprofitar el viatge. D'altres vegades en què ambdues generacions no coincideixen, és preferible tractar amb un gestor alternatiu que ofereix millor preu en transport que l'anterior.

5.2.1.3. Principals anomalies detectades

- **Errors / Actuacions incorrectes dels operaris**

Segregació de residus: la manca de segregació pot suposar per l'empresa sobrecost i devolucions.

-Sobrecost: Malgrat s'ha comentat que en general no es barregen els residus perillosos, en alguna ocasió s'han donat casos de barreges entre residus no perillosos. Aquesta mescla pot donar lloc a substàncies que augmenten el seu impacte en el medi i a més encareixen el cost final de tractament.

Aquest és el cas de les **resines**, barrejades en 18 bidons de 150 kg amb el **carbó actiu**. Són residus semblants però de composició diferent. Aquesta barreja va suposar a l'empresa un increment en el cost d'eliminació del residu, ja que les resines i el carbó per separat tenen un preu considerablement inferior.

També succeeix amb les **taladrines**. El gestor, en fer les anàlisis, sovint troba anomalies en la composició, ja que imprudentment s'hi barregen les aigües amb detergents procedents de les màquines de rentar, la qual cosa es tradueix en un augment del cost de tractament i de neteja del camió cisterna, com ja hem vist. Al preu base sovint se li han de sumar un sobrecost per temps d'espera o un cost addicional en neteja de la cisterna, quan la separació de residus no es fa correctament.

En el cas de l'acondicionament dels **greixos** es va produir un incident que es va traduir en un sobrecost en el preu de tractament. Els bidons metàl·lics de greix es van introduir en bidons de plàstic amb restes de producte de taladrina que van emascarar tota la part externa metàl·lica dels bidons de greixos i el centre de tractament va haver de fer-ne un tractament especial més car. Aquest sobrecost s'hagués evitat si s'hagués netejat correctament el bidó de plàstic amb restes d'un altre producte, abans de ser reutilitzat.

L'oli industrial és gestionat gratuïtament, però sovint presenta impureses de clor, per la qual cosa s'ha de pagar un sobrecost de tractament.

-Devolucions: Altres vegades, la manca de segregació adequada ha suposat un rebuig del residu pel gestor, degut a que la composició d'aquest no reuneix les condicions predeterminades a la fitxa d'acceptació, amb les corresponents despeses logístiques que suposen aquestes devolucions, així com un sobrecost i sobreimpacte en transport. Aquest és el cas del **paper de filtre de taladrina**, amb un contingut excessiu en ferritxa de ferro i alumini, ja que aquest sovint no es separa correctament. Això comporta una despesa constant en transport, i despeses administratives per tal de justificar a la Junta de Residus, el motiu de la devolució pel gestor. A més aquestes devolucions suposen una pèrdua de temps ja que no estan controlades informàticament i el procés es complica.

Residus

Com s'ha vist, la reutilització interna en general no és una pràctica habitual, i quan es fa, com en el cas dels greixos, es fa malament. Per això tots els bidons de 50l, 75l, 100l, i 200 l , juntament amb esprais i aerosols no retornables s'han de portar al gestor autoritzat extern per a la recuperació, reutilització o regeneració d'envasos, amb les despeses econòmiques i l'impacte del transport que això comporta.

- **Acumulació**

S'ha donat el cas d'acumulació de greixos (matèria auxiliar) en el magatzem, que ha portat a que caduquessin abans de poder ser utilitzats.

- **Manca de planificació:**

Aprovisionament

La manca de planificació no va preveure per exemple la necessitat de contenidors per a transportar els residus de resines, i es van haver de comprar una gran quantitat de bidons nous de 150 kg cadascun per acondicionar les resines abans de ser distribuïdes.

Transport

- La recollida diària de residus de **ferralla** origina un fort impacte en transport.
- En el cas de productes que es gestionen per un mateix gestor, com **els greixos, el gasoil, líquids de fre** i les **terres**, sovint s'entreguen en 4 entregues diferents, la qual cosa implica un cost i uns impactes addicionals en transport.
- L'empresa té contractes amb gestors de Tarragona amb **els llots de depuradora, les taladrines o el percloroetilè** per la qual cosa s'encareix molt el cost del transport.

- En el cas dels tòners i cintes d'impressora, piles i fluorescents, transportats des de les oficines, on s'acumulen en contenidors específics, són recollits un cop al mes. A nivell econòmic això no implica un sobrecost perquè el cost del transport és en funció del pes. D'altra banda, això genera un impacte addicional del transport.

5.2.1.4 Valoració/Propostes

Proposta d'un control automatitzat i informatitzat de la logística de residus

Si les etiquetes que identifiquen els residus fossin codificades, es podria fer un seguiment informàtic dels bidons semiplens de material, que permetria desenvolupar una logística inversa de reciclatge per a l'aprofitament d'aquestes sobres per un altre departament abans que aquestes caduquessin i s'haguessin de gestionar a l'exterior. Així s'hagués evitat la generació dels residus de greixos caducats per acumulació al magatzem.

Un sistema informatitzat, a més permetria enregistrar el flux de sortides dels residus, els codis dels fulls de seguiment dels residus recollits pel transportista, i detectar devolucions amb rapidesa, sense errors i amb antelació.

Propostes de segregació de Residus

Formatives: Com s'ha vist es donen casos de barreges o separacions no adequades de residus no perillosos que encareixen el cost final de la seva gestió externa. Per això cal posar major èmfasi en la formació dels operaris per tal de reduir les imprudències dels operaris que barregen i no identifiquen els bidons.

En el cas de les **resines** barrejades amb **carbó actiu**, si s'hagués actuat correctament, separant amb dos residus, s'haguessin estalviat 1539 €, com es pot veure en la taula 5.25.

Actualment es generen 2.700 kg de resines i carbó al any que es disposen en bidons de 70 kg. Si es gestiona les resines i el carbó actiu barrejats, el cost total és de 6048€/any, en canvi si hi ha una correcta segregació de residus i es gestionen per separats, el seu cost total es de 4509 €. Es produeix un estalvi de 1539 €.

Taula 5.25: Càlcul del estalvi en la segregació de resines i carbó actiu.

Residu	Quantitat	Cost gestió	Cost total
Resines + carbó actiu	2700 kg/any	2,24 €/kg	6048 €
Preu gestió (residus barrejats)			6048 €
Resines	1500 kg/any	1,75 €/kg	2625 €
Carbó actiu	1200 kg/any	1,57 €/kg	1884 €
Preu gestió (residus separats)			4509 €
Estalvi (Preu gestió residu barrejat - Preu gestió residu separat)			1539 €

Per això, moltes vegades és convenient quan es sol·licita l'oferta de la gestió de residus, analitzar i valorar les diferents alternatives per tal d'optimitzar-ne els costos de tractament.

Tècniques: En el cas de barreges de fluxes residuals líquids, com les **taladrines** amb les aigües de neteja, podrien evitar-se els impactes associats, separant en l'origen de la generació els dos fluxes conduint-los per conductes diferents.

Analítiques: Pel que fa als residus amb impureses, com **l'oli industrial**, es convenient fer una valoració d'un tractament intern previ a la gestió externa, per analitzar si seria rendible aquest pre-tractament en front del sobrecost de la gestió.

Propostes de reducció de la freqüència del transport

- Tenir obertes dues fitxes d'acceptació amb dos gestors diferents és una proposta que es pot fer en més d'un cas. En la taula 5.24 es pot veure l'elevat cost de tractament de la **taladrina**, tant en gestió com en transport. Es podria plantejar la inversió d'un equip d'ultrafiltració que permeti reciclar l'aigua d'emulsió, concentrant l'oli en un volum reduït en un 95% i reciclant l'aigua per reconstruir l'emulsió. Aquest projecte ja s'ha estat implantat en altres plantes alemanyes, i sembla ser bastant rentable. (no es disposa de dades econòmiques d'aquest estudi)

- Donat que el cost del transport de **piles i fluorescents** es fa per Kg, i no per viatge, i donat que aquests ocupen poc espai al magatzem, caldria incitar a fer la recollida únicament un cop a l'any per tal de reduir l'impacte del transport.

- En el cas dels residus gestionats pel mateix centre, autoritzat pel tractament de residus especials en petites quantitats, s'hauria de plantejar planificar les entregues, per tal d'unificar el transport i reduir els impactes associats.

Propostes de millora d'un procés logístic de reutilització d'envasos

Els bidons de 50 , 100, 150 i 200 litres de matèries primeres o productes químics i que no generen posteriorment residus, no es poden reutilitzar per emmagatzemar-hi altres residus perquè contenen restes adherides i poden contaminar els altres residus. Per això es proposa establir una petita instal·lació de neteja que permetés reutilitzar aquests bidons i evitar haver-los de gestionar com a residus.

Manteniment d'envasos

Cal mantenir els envasos en perfecte estat i nets si es volen reutilitzar per emmagatzemar-hi residus i evitar així haver-ne comprar de nous.

En controls d'auditoria s'ha pogut observar una gran quantitat d'envasos buits guardats per ser reutilitzats per emmagatzemar-hi residus diferents al producte que contenia inicialment, i que encara conserva l'etiqueta d'identificació inicial. Això comporta ambigüitats a l'hora de gestionar els residus. Per això és convenient formar sobre aquests petits detalls als operaris i evitar riscos innecessaris.

Pactes amb proveïdors

Els productes químics que es consumeixen en gran quantitat, i que no generen residus com l'àcid cròmic, el bisulfit de sodi, o la sosa càustica, convindria subministrar-los en bidons de 1000 litres, i retornats buits al proveïdor quan aquest distribueix un nou bidó ple. Així s'aconsegueix unificar en un sol viatge, l'aprovisionament i la recollida de residus.

Els greixos caducats, es podien haver retornat al proveïdor per a la seva regeneració abans de ser gestionat per un gestor extern.

Propostes de planificació de la gestió

Hi ha gestors que ofereixen el cost de tractament del residu a diferent preu segons la mida del bidó. Per exemple hi ha gestors que per residus envasats en bidons de >70kg el cost s'eleva considerablement. Si s'hagués considerat aquest factor, s'haguessin pogut envasar les 2,7 tn **de resines i carbó**, que es produeixen al any, en comptes de necessitar 18 bidons de 150 kg, hagués fet falta només 38 bidons (bidons reutilitzats) de 70kg. Veure l'estalvi generat en la següent taula 5.26.

Taula 5.26: Càlcul del estalvi de la gestió de 2.700 kg /any de resines+carbó.

Residu	Cost gestió	Cost total
Resines en bidons de >70 kg	2,24 €/kg	6048 €
Resines en bidons de <70 kg	1,90 €/kg	5130 €
Estalvi		918 €

Quan els costos de transport no repercuteixen sobre l'empresa, ens trobem amb la dificultat de planificació de la freqüència del transport. En el cas de la **ferralla**, una compactadora reduiria la freqüència del transport i per tant els seus impactes, en canvi no podem parlar d'estalvi de costos de transport perquè corre a càrrec de l'empresa compradora dels subproductes. Per això a l'empresa no li interessa invertir en una compactadora. Es podria arribar a un acord per tal que les despeses de la compactadora fossin a càrrec de l'empresa compradora de ferralla.

Per acabar, es presenta un exemple de planificació en la figura 5.27, basat en la inversió d'una compactadora per **cartró**, amb resultats força òptims i amb possibilitats d'extrapolar-ho a la ferralla.

Exemple de valoració mediambiental d'una inversió: COMPACTADORA

Anteriorment a l'any 2002, les despeses en transport de cartró superaven els guanys de la seva venda, i per tant el cost global superava els beneficis. Fa uns anys, l'empresa va invertir en una compactadora, i d'ençà que es va comprar, la freqüència del transport s'ha reduït considerablement. Aquesta inversió, no només va suposar un canvi positiu per l'empresa, ja que en disminuir el transport, es van equilibrar els costos de transport amb els de venda, sinó que a més, contribueix a una disminució dels impactes del transport. A continuació es mostren dos fotografies que permeten demostrar la diferència de volums del cartró sense compactar i compactat.



Cartró sense compactar



Cartró compactat

Fig 5.27: Exemple de valoració mediambiental d'una inversió: COMPACTADORA

5.2.1.5 Resum de les principals mesures preventives pel procés logístic de residus/subproductes.

Mitjançant mesures preventives i bones pràctiques podem minimitzar els impactes associats al procés logístic de Residu/Subproducte:

- Planificació: Per tal de reduir l'elevada freqüència del transport i impactes atmosfèrics associats, es pot:

- Planificar i valorar entre els gestors autoritzats disponibles en el registre, aquells que el conjunt cost i impacte del transport sigui el menor possible.

- Planificar les recollides de residus per disminuir la freqüència del transport. Es pot planificar la recollida de residus amb un sistema integrat de gestió de residus que permeti en una sola entrega a transportista o a gestor, gestionar diferents residus industrials.

- Planificar el tipus de gestió de manera que sigui compatible el cost de gestió amb el medi. Per exemple es preferible la revenda o la valorització, que no pas l'eliminació de residus, ja que aquests comporten un doble impacte ambiental, per una banda s'han de portar a abocadors o incineradores i s'han de transportar amb camions.

- Controls: Establir controls als transportistes per assegurar la compatibilitat ambiental de les seves tasques i l'entrega efectiva dels residus al gestor adequat d'acord amb el full de seguiment.

- Mesures de protecció: És important que el magatzem de residus inclogui mesures de protecció contra-incendis, ja que molts dels residus són inflamables, així com altres mesures anti-vessament i anti-fuites, absorbents, impermeabilització del subsòl, tanques i safates.

- Formació i bones pràctiques en el magatzem: Un cop els residus que provenen bàsicament de la producció o d'altres àrees estan en el magatzem, aquests s'han de separar i etiquetar correctament per evitar riscos. La separació dels diferents residus generats en la fàbrica, a més permet reduir molts costos en el tractament posterior i evita haver de recórrer a tècniques irrespectuoses amb el medi, com la incineració sense recuperació d'energia que augmenta l'impacte negatiu global. El criteri de separació ha de respondre a : Separació de residus sòlids de residus líquids i Separació de materials tòxics de no-tòxics, clorats de no clorats.

- **Manteniment preventiu:** Els residus emmagatzemats, no s'haurien de mantenir massa temps al magatzem a l'espera a ser eliminats, ja que poden ser una font potencial d'accidents com incendis o produir vessaments inesperats en cas de ruptura, que causarien contaminació del subsòl. Els bidons o recipients buits completament de matèries primeres es poden utilitzar internament per emmagatzemar-hi residus sobrants. Per això és important acondicionar i netejar els bidons per assegurar-se que el material que havia contingut el recipient i que ha quedat adherit, no influirà o reaccionarà amb aquests nous residus sobrants dipositats, i que durant la manipulació i el transport, aquest embalatge és adequat per contenir aquest residu.

Tant per complir la legislació de transport de materials, com per complir les condicions del gestor que ens ho admetrà, s'ha de tenir en compte que els bidons estiguin hermèticament tancats, paletitzats, i ben etiquetats amb el corresponent etiquetatge per evitar riscos.

Per últim es presenten bones pràctiques correctives en cas de vessament d'algun dels residus al magatzem, veure la següent figura 5.28.

BONES PRÀCTIQUES/RECOMANACIONS

- La neteja s'ha de fer amb aspirador, mai amb escombra, ja que pot aixecar pols nociu inhalat pels treballadors.
- Els vessaments s'han de recollir amb absorbents adequats segons les fitxes de seguretat com terra, sorres, o absorbents especials.
- Aplicar barreres físiques o mecàniques que impedeixin que aquests percolin per les canalitzacions i recollir-los en recipients per tractar-los posteriorment, sempre evitant que s'introdueixin en les canalitzacions.
- No netejar el terra amb una mànega ja que es generen aigües residuals contaminades.

Fig 5.28: Recomanacions de neteja.

5.3 Valoració de mesures i propostes d'un model de mesures integrades

A l'hora d'implantar les mesures preventives proposades anteriorment, per tal de reduir els impactes en les activitats logístiques, ens trobem que algunes d'aquestes mesures engeguen tota una reorganització logística pensada per recircular els subproductes abans no generin riscos en el procés o esdevinguin residus.

A la figura 5.29 es pot observar el procés logístic associat a les mesures preventives descrites anteriorment.

MESURES PREVENTIVES	PROCÉS LOGÍSTIC ASSOCIAT
Controls de procés Manteniment preventiu	Logística inversa recuperació peces
Planificació eco-aprovisionament	Logística inversa de reutilització interna i retorn d'envasos
Controls d'entrada Mesures de seguretat	Logística inversa de devolució de materials defectuosos
Formació	Logística de reciclatge de materials sobrants
MESURES POSTERIORES	PROCÉS LOGÍSTIC ASSOCIAT
Eliminació de residus	Logística de residus
Devolució productes defectuosos	Logística inversa de devolucions

Fig 5.29: Procés logístic associat a mesures preventives.

Aquests nous processos logístics cíclics i en sentit contrari, i que hem anomenant porten associats de forma recíproca els impactes propis de les activitats logístiques discutits anteriorment, és a dir, riscos durant la nova manipulació i al magatzem, i impactes del transport afegit. Llavors es planteja el dubte de si aquestes mesures són adequades, i si realment és convenient potenciar el reciclatge o reutilització a l'empresa malgrat els riscos i impactes associats al nou procés. El que es proposa en aquest punt és aplicar les mesures preventives per reduir els impactes associats a aquests processos inversos.

A continuació es presenta un exemple, que es va desenvolupant a mesura que avancem les explicacions.

Mesura preventiva: Controls d'entrada

Procés logístic generat: Devolució de matèries defectuoses a proveïdors.

A partir de la taula 5.30 s'observen els beneficis i les accions generades a partir de les mesures preventives

Mesura preventiva	Beneficis	Accions
Control d'entrada	Qualitat producte	Qualitat mediambiental Qualitat de seguretat
Magatzem	Detecta productes defectuosos a temps	
Logística inversa de devolució a proveïdors: Manipulació/Emmagatzematge Transport		Residus/accidents Emissions/sorolls/consum

Fig 5.30: Beneficis i accions de les mesures preventives.

IMPACTES DE LES MESURES PREVENTIVES

En el cas dels **controls d'entrada** per exemple és una mesura preventiva en el magatzem, que permet detectar materials defectuosos dels proveïdors i els rebutja, la qual cosa afavoreix la qualitat del producte. D'altra banda això genera una logística de retorn a proveïdor que implicarà una manipulació del material a retornar, un emmagatzematge i un transport que tindran els mateixos impactes logístics associats que hem vist per separat en el punt 4.

Aquest estudi pretén incitar a les empreses a fer valoracions a l'hora de prendre mesures. D'una banda, que valorin els impactes i costos actuals i futurs dels processos logístics proactius de reciclatge intern i els seus impactes associats, i per l'altra banda valorin els impactes i costos dels processos logístics reactius de devolucions i residus. L'impacte global resultant de la valoració econòmica, mediambiental i de seguretat és el que hauria de decantar a l'empresa a prendre decisions sobre quin tipus de mesures prendre: mesures o bones pràctiques preventives, que minimitzen o redueixen l'impacte des de l'origen, o mesures posteriors que serveixen per disminuir el seu efecte un cop produït tenint en compte que tant les unes com les altres tenen els seus propis impactes associats.

LOGÍSTICA PROACTIVA O LOGÍSTICA REACTIVA?

Es suposa que una empresa busca la qualitat del producte, la seguretat i la protecció del medi ambient. Una opció consisteix en realitzar mesures preventives mitjançant controls d'entrada que permeten detectar defectes en el producte abans de ser incorporat en el procés, la qual cosa obliga a l'empresa a reorganitzar un procés logístic invers de devolució al proveïdors del material deteriorat amb els impactes associats a aquest i que hem vist a la primera part de l'exemple. En cas de no existir controls, aquests productes defectuosos s'incorporarien en el procés productiu i farien augmentar els riscos associats durant el procés i la generació de productes defectuosos a final del procés. Això obligaria a reorganitzar una logística inversa a posteriori de devolucions Client-Empresa.

Tant la logística devolucions de clients com la de devolucions a proveïdor, incorporen en el procés els mateixos impactes associats a les activitats de manipulació, emmagatzemament i transport, l'únic que varia són els fluxs, que en uns casos són productes i en l'altre són matèries.

VALORACIÓ DE L'IMPACTE GLOBAL

L'impacte global a llarg termini és menor en el cas d'organitzar una logística preventiva de devolució de materials a proveïdor, ja que minimitza els riscos associats a un procés que parteix de productes malmesos i evita els problemes de pèrdues econòmiques i d'imatge causats pels productes defectuosos.

Els avantatges d'aplicar mesures preventives des de l'origen fa que les mateixes mesures preventives de planificació i mesures de seguretat per la minimització d'impactes i riscos en el procés logístic habitual siguin factibles per reduir els impactes de qualsevol procés logístic tant proactiu com reactiu (residus i devolucions) afegit al procés habitual, i no té perquè implicar uns impactes afegits als ja existents. Aquest argument aconsegueix reforçar el punt més feble d'aquesta proposta per potenciar la logística del reciclatge de materials en el procés logístic, que són els impactes del transport i els riscos associats al seu procés.

La logística de residus/subproductes ha de tendir a minimitzar-se, però no pot desaparèixer, ja que han de poder fer front a la gestió de la resta de residus generats a l'empresa o altres residus procedents dels controls o del manteniment i que no es poden recuperar o reutilitzar. De la mateixa manera, la logística de devolucions ha de fer front a possibles retorns de clients, per això proposem maximitzar la reducció d'aquest procés.

EXTRAPOLACIÓ DE LES MESURES PREVENTIVES DEL PROCÈS HABITUAL ALS PROCESSOS INVERSOS

Per tal de minimitzar l'impacte del transport de devolució de materials, es poden utilitzar les mateixes mesures de planificació de càrregues i transport, com l'optimització de càrregues o aprofitament del viatge de tornada del camió buit per disminuir la freqüència, o potenciar l'eco-transport. Pel que fa a les mesures perquè durant la manipulació i emmagatzemament d'aquests materials abans de ser retornats no es produeixin riscos afegits, es poden extrapolar les mesures preventives de seguretat i formació proposades a l'apartat 5.1.

Per això, i per acabar de defensar els avantatges de les mesures preventives, en aquest estudi es presenta una proposta de mesures logístiques integrades. Així doncs, un cop assegurat que l'impacte d'aquests nous processos està previst i planificat des de l'origen, es proposa prioritzar els processos proactius de minimització d'impactes, i en els cas inevitable d'haver de recórrer a mesures correctives dels residus i productes defectuosos, assegurar amb bones pràctiques i mesures des de l'origen que aquest procés logístic es realitza econòmicament i mediambientalment sense sobrecàrregues.

Donat que aquestes valoracions depenen molt del volum de materials a recircular, i de la distància entre els dos punts de transport, ja que evidentment una empresa que vulgui potenciar el retorn d'un volum petit de materials Empresa-Proveïdor per carretera entre dos punts llunyans, generarà un impacte major en emissions i consum de recursos en el transport que no pas gestionar-los com a residus. El que es pretén en aquest treball, a part de defensa arguments a favor de les mesures preventives, és acceptar les mesures a posteriori en determinats casos sempre i quan s'apliquin i s'extrapolin també al procés logístic de residus les mateixes mesures de planificació i prevenció del procés logístic habitual.

MODEL DE MESURES INTEGRADES

Pot ser que les quantitats de retorn siguin petites i el resultat de la valoració decideixi que no és rendible des del punt de vista integral econòmic-seguretat-mediambiental retornar aquestes matèries. La logística de devolució ens dona la oportunitat de fer aquest servei de distribució del Client a l'Empresa en cas que el producte final esdevingués defectuós, i ho fa de forma compatible amb el medi ambient, ja que les mesures de planificació de transport, mesures de seguretat i formació del procés habitual serveixen per assegurar que els impactes associats a aquest procés afegit de devolució de productes són mínims.

A continuació es descriu en la següent figura 5.31 la proposta integral del procés logístic.

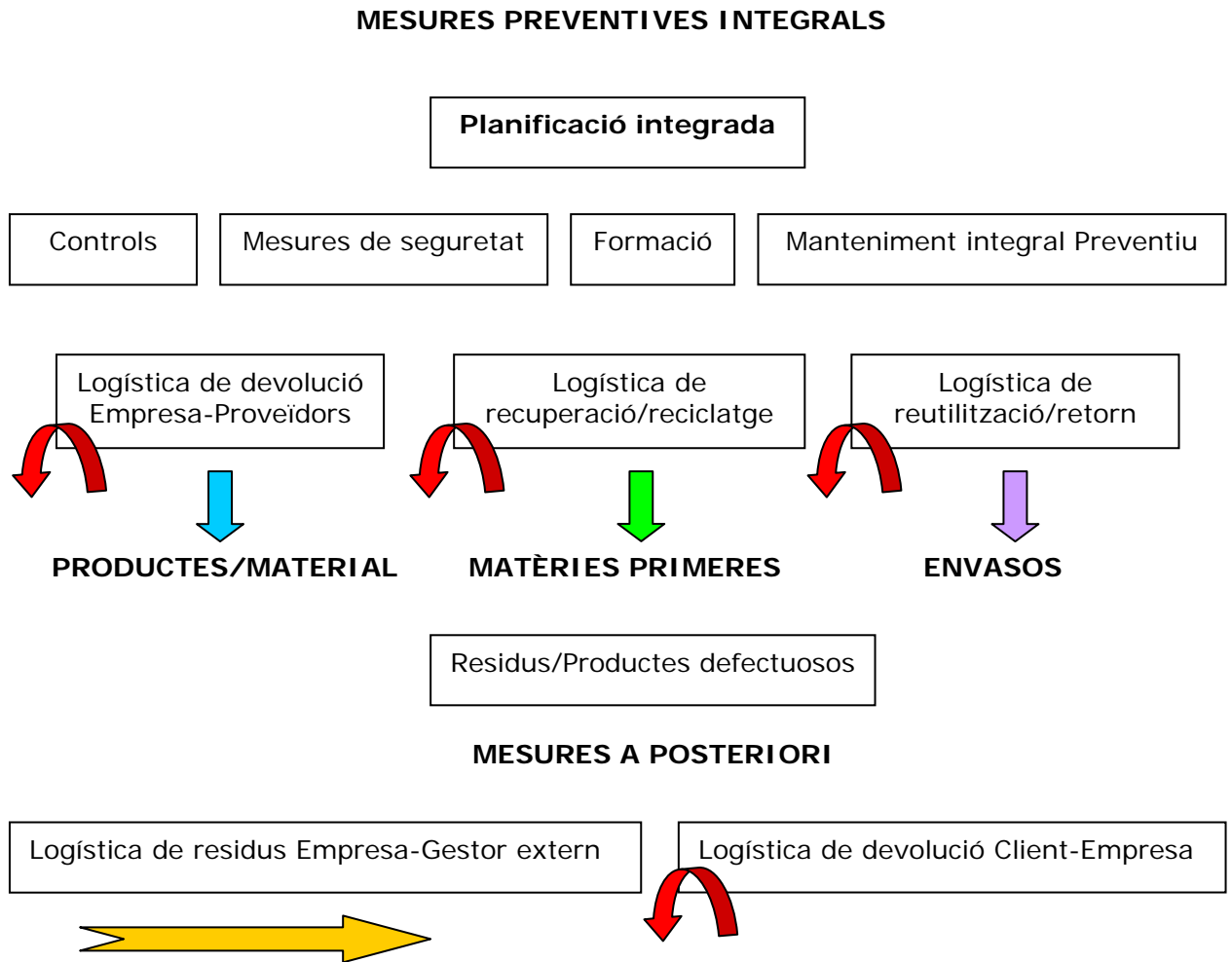


Fig 5.31: Proposta integral del procés logístic.

6. Conclusions

Per acabar l'estudi, es destaquen algunes de les dificultats amb les que es poden trobar actualment les empreses a l'hora d'implantar aquest model logístic integral de minimització d'impactes, després d'haver estat observant i viscut actituds i actuacions dels treballadors.

Problemes per implantar l'**Eco-aprovisionament**:

A l'hora d'integrar un compromís mediambiental en el procés d'aprovisionament d'una empresa, es troben algunes dificultats, ja que des del punt de vista econòmic, aquest compromís implica desavantatges competitius. A continuació es presenten alguns d'aquests inconvenients:

Els materials no-compatibles amb el medi ambient, solen ser els més econòmics, mentre que els materials secundaris o reciclables, malgrat ser favorables mediambientalment, solen ser més cars i en conseqüència han de carregar en el producte final aquest preu afegit del reciclatge. Un altre problema que sovint es troben, i que també passa a l'empresa analitzada és el fet que els envasos que un fabricant posa al mercat, sobretot els embalatges, els hagi de gestionar el posseïdor final, és a dir, el client, per això moltes vegades no es té en compte en la seva compra el potencial de reciclatge. A més, una visió social equivocada considera en alguns casos que els materials reciclats són inferiors o de menor qualitat, la qual cosa es converteix en un inconvenient comercial.

Pel que fa a l'**Eco-transport**:

Els impactes econòmics a l'empresa no es correlacionen amb l'impacte mediambiental que aquest causa dins els límits de les instal·lacions. En el cas del transport, no sempre els costos recauen sobre l'empresa, sinó que aquests es reparteixen entre el proveïdor, el client o les empreses compradores de subproductes. Això dona lloc a infravalorar l'impacte del transport, quan el cost no recau sobre l'agent que el planifica. Per exemple, la venda de ferralla com a subproducte genera un transport diari a càrrec de l'empresa compradora. Si aquests costos fossin assumits per l'empresa d'estudi, ben segur es valorarien altres opcions de reducció de la freqüència de transport. El mateix passa amb les entregues just a temps dels proveïdors, aquestes augmenten la freqüència del transport però en canvi els costos van implícits en el preu dels materials subministrats.

Els impactes atmosfèrics a més són impactes globals i futurs que no es poden mesurar en costos, com els residus. Les activitats d'aprovisionament i de producció eficients porten implícits una minimització d'impactes tangibles. En canvi el transport per assolir un servei eficient genera uns impactes que no es poden reduir a menys que es prenguin mesures especials.

Un altre problema que genera impactes ambientals en el transport és el fet que les empreses subcontractin altres empreses per a la distribució i transport, transfereixin la responsabilitat al transportista i mitjançant asseguradores es despreocupin dels accidents que es puguin generar, tant els que afecten al producte com els impactes mediambientals o de seguretat.

Per això, tot plegat hauria de tendir a potenciar l'Eco-transport, però aquest, igual que l'Eco-aprovisionament implica un esforç addicional que sovint costa d'executar.

A més de problemes d'actituds, ens trobem amb problemes tècnics i manca de recursos.

Els empresaris de petites empreses opten per la inversió en objectes que augmenten la productivitat directa i tangible, com els ordinadors, els equips, l'automatització, magatzems o premses però amb dificultat entenen les millores de tipus organitzatiu o d'optimització d'operacions que causen augments de productivitat indirecta, intangibles o a llarg termini com els processos o mètodes de millora continua que integren la prevenció d'impactes. Això implica que haver d'assolir un nivell mínim de tecnologia innovadora o de mesures de prevenció de riscos implica uns costos que molts d'aquests empresaris no poden assumir.

Per això, pràctiques com la devolució de l'envàs al proveïdor, o polítiques de retorn d'envasos que impliquen costos en manteniment, reorganitzacions del magatzem i transport addicional, costen d'aplicar a les petites empreses.

Malgrat tot, creiem que estem en un moment clau pel que fa a temes mediambientals a les empreses, òptim per incitar aquest tipus de mesures proposades a l'estudi, capaces de compaginar l'eficiència dels processos logístics amb la minimització dels impactes que tant ens preocupen.

7. Bibliografia

Llibres, Manuals

ROUX, MICHEL. *Manual de Logística para la gestión de almacenes*. Ediciones Gestión 2000. Barcelona, 2002.

ESCUADERO, M^a JOSE. *Gestión de Aprovisionamiento*. Paraninfo. Madrid, 2006.

INSTITUT CERDÀ. *Manual de Minimització de Residus i Emissions Industrials*. Fundació Privada. Barcelona, 1992.

CREUS, ANTONIO. *Fiabilidad y Seguridad*. Ediciones Marcombo. Madrid, 1992.

Registres

Normativa Mediambiental Ecouris LaLey-Actualidad

Normativa de Seguridad y Salud Laboral, Lex Nova

Manual para la Prevención de Riesgos Laborales, Ciss Gestión.

Informació via Internet

Generalitat de Catalunya, <http://www.gencat.es> (Data de consulta: Abril 2007)

Fonts d'informació no documentada

Agencia de Residus

Documents interns de l'empresa analitzada


Sistema de gestió integrada de l'empresa analitzada

Entrevistes personal de l'empresa

PART IV: ANNEXES

8. Annexes

ANNEX 1

 Generalitat de Catalunya Departament de Medi Ambient Junta de Residus	Segell de la Junta de Residus Sello de la Junta de Residuos	Número de sèrie: Número de serie: <div style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">48581 FA</div>
FITXA D'ACEPTACIÓ DE RESIDUS		
RESIDU RESIDUO	Codi: Código:	
Descripció del residu: Descripción del residuo:		
Classificació del residu: inert <input type="checkbox"/> no especial <input type="checkbox"/> especial <input type="checkbox"/> <small>Descripción del residuo: inerte no especial especial</small>		
Referència d'assaig de caracterització: Referencia de ensayo de caracterización:		
Quantitat estimada: <input type="checkbox"/> anual <small>Tn</small> <input type="checkbox"/> ocasional <small>Tn</small> <small>Cantidad estimada: anual ocasional</small>		
Observacions: Observaciones:		
PRODUCTOR/POSSEÏDOR		
Codi: Código:		
Nom o raó social: Nombre o razón social:		
Adreça: Dirección:		
Codi Postal: Código Postal:		Municipi: Municipio:
GESTOR		
Codi: Código:		
Nom (raó social): Nombre (razón social):		
Municipi (on es gestiona el residu): Municipio (donde se gestiona el residuo):		
PRODUCTOR / POSSEÏDOR <small>PRODUCTOR / POSSEIDOR</small>		GESTOR <small>GESTOR</small>
(Signatura i Segell) / (Firma y Sello)		(Signatura i Segell) / (Firma y Sello)
Data / Fecha: / /		
Preu segons taxes vigents / Precio según tasas vigentes		Model per al PRODUCTOR


ANNEX 2

 Generalitat de Catalunya Departament de Medi Ambient Junta de Residus		Número de sèrie: Número de sèrie: G 1258 B
		FITXA D'ACCEPCIÓ (Mòdul de Destinació): FITXA DE ACEPTACIÓN (Módulo de Destinación):
FULL DE SEGUIMENT DE RESIDUS		
RESIDU / RESIDUO		Codi: Código:
Descripció del residu: Descripción del residuo:		
Quantitat (Tm): Cantidad (Tm):	Esplanada: Esplanada (a complir per productor i a rellenir per el productor)	Real: Real (a complir per gestor i a rellenir per el gestor)
Precaucions a adoptar per al transport i en cas d'accident: Precauciones a adoptar para el transporte y en caso de accidente		
PRODUCTOR / POSSEÏDOR		Codi: Código:
Nom o raó social: Nombre o razón social:		
Municipi: Municipio:		
TRANSPORTISTA		Codi: Código:
Matrícula del vehicle o tractor: Matrícula del vehículo o tractor:		Matrícula del remolc: Matrícula del remolque:
Nom o raó social: Nombre o razón social:		
GESTOR		Codi: Código:
Nom o raó social: Nombre o razón social:		
Municipi (on es gestiona el residu): Municipio (donde se gestiona el residuo):		
Confirmat PRODUCTOR / POSSEÏDOR Confirmación PRODUCTOR / POSSEEDOR [Signatura i Segell] / (Firma y Sello)	Rebut TRANSPORTISTA Recibo TRANSPORTISTA [Signatura i Segell] / (Firma) Data recollida / Fecha recogida: / / Hora / Hora:	Rebut GESTOR Recibo GESTOR [Signatura i Segell] / (Firma y Sello) Data recollida / Fecha recogida: / / Hora / Hora:

Per a signar, lloc, signat / Para signar, lugar, signado

Mold per al PRODUCTOR

ANNEX 3



Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
Junta de Residus

Número de sèrie: **4- 4424 /L**

FULL DE SEGUIMENT ITINERANT DE RESIDUS

CENTRE GESTOR	Codi:	Nom:
TRANSPORTISTA	Codi:	Nom:

CENTRES PRODUCTORS / POSSEIDORS SERVITS:

	Num. Codi	Nom (Raó Social)	Num. fitxa d'acceptació	Quantitat Kg	Residu Codi
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Rebut TRANSPORTISTA

Matrícula
(del vehicle o tractora)

(del remalc)

(del remalc)

Rebut GESTOR

Signatura i segell

Data recollida / /

Signatura i segell

Data lliurament: / /

Hora: / /

Model per al Transportista

ANNEX 4

RESIDU	TRANSPORTISTA	GESTOR		RESIDU			DATA CADU-CITAT
	Codi	Municipi	Codi	FA	CER	VAL/TDR	
<i>Ferritxa / xatarra</i>	T-269	La Llagosta	E-190.96	No necessari	120101 120103	V41	----
<i>Ferritxa d'alumini sec</i>				Transport transfronter de residus entre països de la UE conforme amb CEE n°259/93 (residu VERD)			
<i>Fangs Depurada Biològica</i>	T-083	Martorell	E-03.85	95316	190811	T31	Jul/2007
<i>Acido Sulfúric+ Cròmic</i>	T-083 T-445	Martorell	E-21.89	96414	110105	V/T	May/2008
<i>Taladrines Emulsió aigua i oli</i>	T-083	Martorell	E-03.85	95317	120109	T31/T33	Jul/2007
	T-445	Martorell	E-49.92	97315	120109	T31/T24	Jul/2007
<i>Banals i generals fàbrica</i>	T-791	Sta M ^a Palau Tordera	E-51.93	89798	200301	T11/T12	Mar/2008
<i>Banals cuina</i>	T-791		E-51.93	89798	200301	T11/T12	Mar/2008
<i>Dissolents Halogenats PERCLORETI LÈ</i>	T-833	Valls	E-31.90	96495	140602	V21	Mar/2007
<i>Oli industrial</i>	T-614	Barcelona	E-56.93	No necessari	130113	V22	----
<i>Cartró</i>	T-791	Granollers	E-251.96	No necessari	200101	V11	----
<i>Olis vegetals (cuina)</i>	T-1491	Constantí	E-627.99	No necessari	200125	V31	----
<i>Envasos buits PLÀSTIC</i>	T-627 T-628	Barberà del Vallès	E-869/04	89970	150102	V51	Oct/2007
<i>Envasos buits METALIC</i>	T-627 T-628	Barberà del Vallès	E-869/04	89969	150104	V51	Oct/2007
<i>Alcohol</i>	T-026	Sta.Perpetua Mog.	E-04.86	96494	140603	V21	Mar/2008
<i>Dissolvents orgànics no halogenats</i>	P-093401	Palau de Plegamans	E-41.91	88326	140603	V21	Mai/2008
	T-1345	Montmeló	E-526.98	81130	160508	T21	
<i>Tònners</i>	T-791	Granollers	E-269.96	96489	080317 080318	V54	Jul/2007
<i>Paper filtre taladrina / Draps i paper + emulsió d'oli</i>	T-791	Martorell	E-761.01	108756	150202	T-62	Des/2009
	T-1345	Montmeló	E-526.98	126113	150202	T-62	Oct/2008
<i>Plàstic</i>	T-791	Santa Eulalia R.	E-269.96	No necessari	200139	V12	----
<i>Palets i fustes</i>	T-791	Granollers	E-517.98	No necessari	200138	V15	----
<i>Residus informàtics</i>	T-1140 T-791	LesFranqueses del Vallès	E-287.96	No necessari	200136	V41	----
<i>Piles</i>	T-1391 T-791	Pont de Vilomara	E-525.98	No necessari	200133	V41 V44	----
<i>Fluorescents Lâmp.Hg</i>	T-1391 T-791	Pont de Vilomara Santa Eulalia R.	E-525.98	No necessari	200121	V41 V44	----
<i>Carbó actiu</i>	T-438	St. Perpetua Mog.	E-04.86	97890	070709	V47	Jul/2008
	T-1345	Montmeló	E-526.98	93945	070110	T24-T13	Abr/2008

Gas-oil	T-1345	Montmeló	E-526.98	81130	160508	T32 T33	Mai/2008
Greix	T-1345	Montmeló	E-526.98	81130	160508	T32 T33	Mai/2008
Líquids fre	T-1345	Montmeló	E-526.98	81130	160508	T32 T33	Mai/2008
Resines intercanvi iònic	T-1345	Montmeló	E-526.98	81130	160508	T32 T33	Mai/2008
Terres diatomees	T-1345	Montmeló	E-526.98	81130	160508	T32 T33	Mai/2008
Líquids orgànic no halogenats	T-1345	Montmeló	E-526.98	81130	160508	T21	Mai/2008
Bateries de plom amb sulfúric	T-1345	Montmeló	E-526.98	No necessari	160601	V44	----
Residus sanitaris S-40868.1	H-037	Constantí	E-62.94	9218 S	180103	T34/T23	Nov/2007
Envasos contaminants	T-026	Martorell	E-761.01	96413	150110	V51	Abr/2008
Reactius de laboratori	T-026	Martorell	E-761.01	102320	160506	T32	Abr/2008

LLISTA D'ABREVIATURES

FA	Fitxa d'acceptació
CER	Codi del residu
TDR	Tractament del residu
VAL	Valorització del residu



LLISTA DELS TRACTAMENTS REALITZATS PER ELS GESTORS AUTORITZATS

TDR	Tractament del residu
T11	Deposició residus inerts
T12	Deposició residus no especials
T21	Incineració residus no halogenats
T22	Incineració residus halogenats
T23	Incineració de Residus sanitaris
T24	Tractament per evaporació
T31	Tractament Físico- químic i biològic
T32	Tractament específic
T33	Estabilització
T34	Esterilització
VAL	Via de valorització del residu
V11	Reciclatge paper i cartó
V12	Reciclatge plàstics
V15	Reciclatge i reutilització de fusta
V21	Regeneració de dissolvents
V22	Regeneració d'olis minerals
V31	Recuperació de teixits
V41	Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics
V44	Recuperació de bateries i pilas
V51	Recuperació, reutilització i regeneració d'envasos
V54	Reciclatge de Tònors

ANNEX 5

RESIDU	Recipient intern	Recipient extern
Ferritxa/xatarra		Contenidor verd 8 m ³ Contenidor banyera 7 m ³
Fangs Dep. Biològica	Tanc de sedimentació	Camió cisterna 3.000 litres
Taladrines	Tancs horitzontals i verticals marrons	Camió cisterna 3.000 litres
Emulsions aigua i oli	Tanc de 6.000 litres	Camió cisterna 3.000 litres
Banals i generals fàbrica	Papereres	Compactador 17.6 m ³
Oli industrial	Bidons de 200 litres	Camió cisterna 3.000 litres
Cartró	Papereres oficines	Compactador 17.6 m ³
Olis vegetals	Envasos de 50 litres	
Envasos buits	Envasos de 200, 100, 50 i 25 litres	Envasos de 200, 100, 50 i 25 litres
Alcohol	Bidons de 25 litres	Bidons de 25 litres
Dissolvents orgànics halogenats	Safetainer 200 litres	
Tònners	Caixó plastificat 1 m ³	Caixó plastificat 1 m ³
Paper filtre	Bidons 200 litres amb palets	Contenidor banyera 7 m ³
Residus informàtics	Caixes de cartró	Bidons 200 litres
Piles	Piràmides Departament de Medi Ambient	Bidó 200 litres
Plàstic	Contenidor groc 20 litres	Contenidor
Palets i fustes	Sense contenidor	Sense contenidors
Gas-oil	Contenidor 1000 litres	Contenidor 1000 litres
Greix industrial	Bidons de 70 kilograms	
Líquids de frens		Bidó 200 litres
Fluorescents i llums de Hg	Caixes de cartró 200 fluorescents.	Caixes de cartró 200 fluorescents.

ANNEX 6

<h1 style="margin: 0;">RESIDUOS</h1>		<h1 style="margin: 0;">PERCLOROETILENO</h1>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>T</p>  <p>T</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>		<p>Muy tóxico</p>	
<p><u>RIESGOS ESPECÍFICOS</u></p> <p>R40.- Posibilidad de efecto irreversible. R51/52.- Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.</p>		<p><u>CONSEJOS DE PRUDENCIA</u></p> <p>S2.- Manténgase fuera del alcance de los niños. S23.- No respirar los vapores. S36/37.- Usen indumentaria y guantes de protección adecuados. S61.- Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones especiales de la ficha de datos de seguridad antes de su uso.</p>	
<p>Capacidad máxima _____ Litros Fecha inicio Fecha final</p>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Tel.: xx xxx xxx</p> </div>	
<p>Nº productor Residuo P-xxxx.x / Código</p>			

ANNEX 7

LicW	FORMULARIO PARA VEHÍCULOS QUE TRANSPORTAN RESIDUOS	Depart.
-------------	---	----------------

1) Datos generales:

- Empresa que carga : Sistemas de Frenado
- Empresa transportista: /
- Código de acreditación del transportista dado por la Junta de Residuos :
- Matrícula tractor/semiremolque:..... /
- Tipo de residuo que transporta:..... Hoja Seguimiento nº

☐ Papel
☐ Basura Banal
☐ Taladrinas

☐ Tóners y cintas de impresora
☐ Grasas
☐ Residuos sanitarios

☐ Fluorescentes
☐ Chatarra
☐

2) Comprobaciones durante la carga y después de ésta.

- Ausencia de fugas y derrames
- Limpieza exterior de posibles productos
- Existencia de etiquetas identificativas en los envases ..
- Bocas de carga cerradas y etiquetadas
- Válvulas de descarga cerradas y con las tapas puestas.
- Los envases (bidones, latas, garrafas) en buen estado ..
sin pérdidas, cerrados, paletizados y zunchados

SI	NO

3) Destino

- Empresa gestora del residuo:

Observaciones:

.....

(*) EL TRANSPORTISTA confirma la veracidad de todos los datos anteriores

Encargado Residuos	Almacén o Servicio Médico	TRANSPORTISTA (*)
Firma:	Firma:	Nombre y apellidos:
Fecha:	Fecha:	DNI:
		Fecha: / / Firma:

